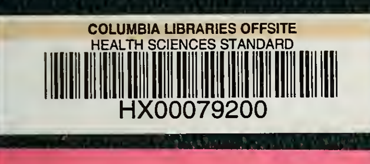
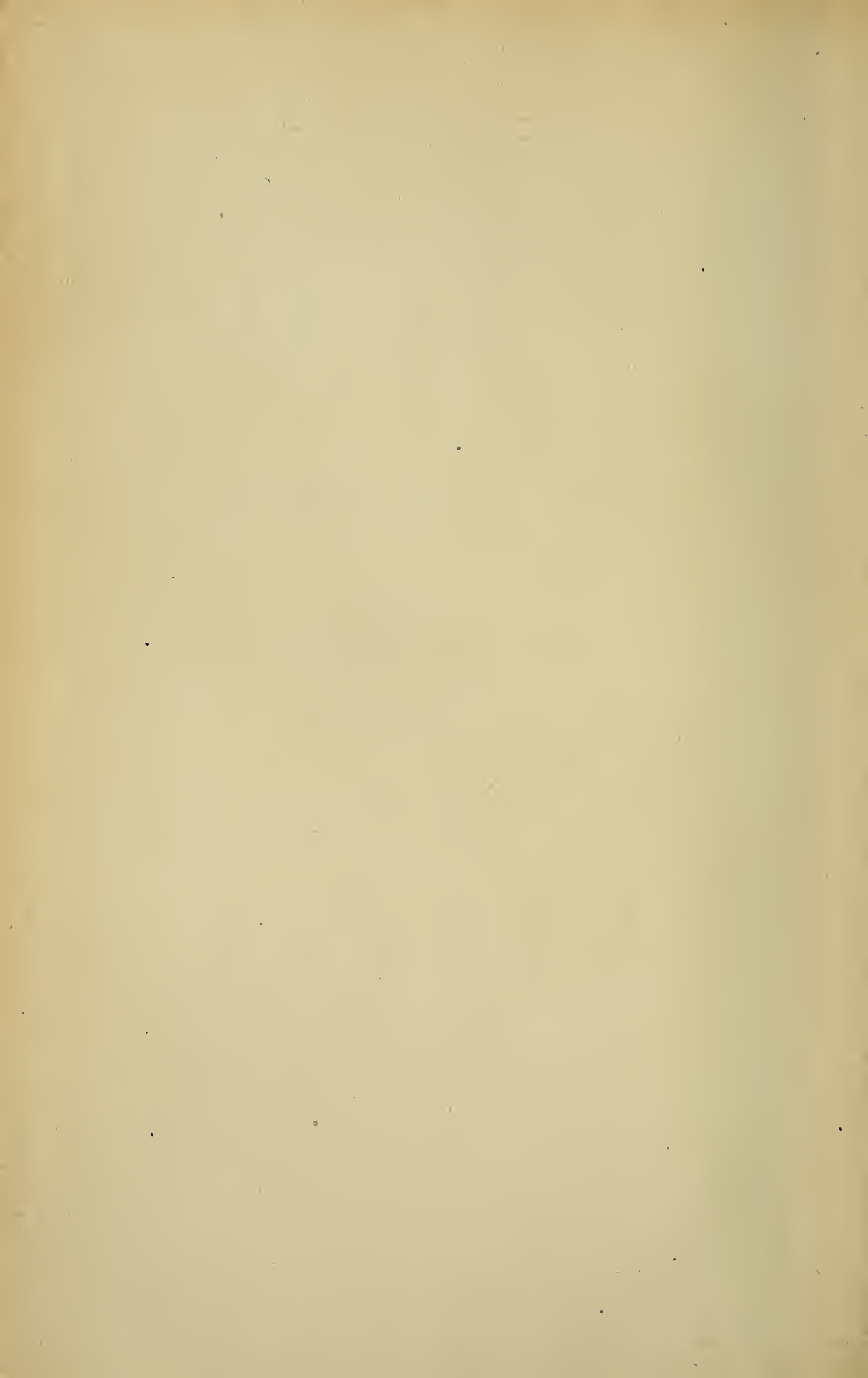

COLUMBIA LIBRARIES OFFSITE
HEALTH SCIENCES STANDARD
HX00079200







PATHOLOGIE UND THERAPIE

DER SEITLICHEN

RÜCKGRAT-VERKRÜMMUNGEN

(SCOLIOSIS).

Von

Dr. ADOLF LORENZ,
DOCENT FÜR CHIRURGIE,
EM. ASSISTENT AN DER CHIRURGISCHEN UNIVERSITÄTS-KLINIK DES PROF. E. ALBERT IN WIEN.

MIT 9 LITHOGRAPHIRTEN UND 11 LICHTDRUCK-TAFELN.

WIEN 1886.
ALFRED HÖLDER,
K. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER,
ROTHENTHURMSTRASSE 15.

Vorwort.

Die heutige Orthopädie der seitlichen Rückgratverkrümmungen ist eine fast ausschliessliche Domäne der Bandagisten, geradeso wie vor etwas mehr als fünfzig Jahren die Behandlung der Verkrümmungen überhaupt — so die des Klumpfusses, des Genu valgum u. s. w. ausschliesslich den Mechanikern oblag.

So wurde, um ein hervorragendes Beispiel anzuführen, die Behandlung jenes Klumpfusses, der seinem Besitzer, Lord Byron, das ganze Leben verbitterte, von Londoner ärztlichen Koryphäen verweigert und einem Mechaniker zugewiesen.

Die Chirurgen wussten damals mit den Verkrümmungen wenig anzufangen, da die operative Behandlung zu viele Gefahren in sich schloss.

Heute ist es anders geworden. Das forcirte Redressement, die Tenotomie und Osteotomie ermöglichen nunmehr eine verhältnissmässig rasche und unter dem Schutze des antiseptischen Verfahrens gefahrlose Correctur der Verkrümmungen an den Extremitäten. Die Beihilfe des Mechanikers ist nur mehr zur Sicherung und Erhaltung der auf operativem Wege gewonnenen Resultate unentbehrlich.

Eine operative Therapie der seitlichen Rückgratverkrümmungen wird es selbstverständlich in alle Zukunft nicht geben. Daher die fortdauernde, stiefmütterliche Behandlung dieses Capitels von Seite der Chirurgen.

Noch indifferenter stehen die Familienärzte der Scoliose gegenüber. In der Regel werden die Anfänge des Uebels von den Praktikern gar nicht erkannt und die Besorgnisse der Mütter beschwichtigt. Oft genug verbirgt sich hinter diesem Beschwichtigungssystem nur die Verlegenheit.

In Anbetracht dieser Thatsache glaube ich mit dem vorliegenden Buche einem vielfach empfundenen Bedürfnisse entgegenzukommen und insbesondere durch die dem beschreibenden Texte beigefügten Abbildungen die Diagnose der beginnenden Verkrümmungen zu erleichtern.

Es wäre dringend zu wünschen, dass sich das Verständniss für die ausserordentliche Wichtigkeit der Anfangserscheinungen der Scoliose verallgemeinert.

Dann wird es immer seltener vorkommen, dass die von dem Arzte wegen ihrer angeblich übertriebenen Aengstlichkeit nicht völlig zu beruhigende Mutter ihr Töchterchen auf eigene Faust dem Bandagisten zuführt, der nun ein zierliches Corsetchen anlegt, unter dessen verhüllendem Deckmantel die Krümmung langsam, aber stetig zunimmt. Hat dieselbe endlich jenen Grad erreicht, der auch dem Laienauge nicht mehr entgehen kann, d a n n erst wird ein Facharzt zu Rathe gezogen und von demselben ein Wunder verlangt.

Möchte der unselige Optimismus, mit welchem die Aerzte beginnende Rückgratverkrümmungen in der Regel zu beurtheilen pflegen, in Anbetracht der unsäglichen Schwierigkeit und mangelhaften Leistungsfähigkeit der Therapie gegenüber vorgeschritteneren Verkrümmungen endlich einer nüchternen Auffassung Platz machen! Nirgends ist der alte Satz: „Principiis obsta" mehr beherzigenswerth, als gerade in der Orthopädie der Scoliose.

So manchem alternden Mädchen blieben die Thränen über verlorenes Lebensglück erspart, wenn die Aerzte die beginnenden Rückgratverkrümmungen so ernst nehmen wollten, als sie es wirklich sind.

Um dem Uebel rechtzeitig begegnen zu können, wäre es dringend nothwendig, dass die Kinder in der Schule von dazu bestellten Aerzten zeitweise untersucht würden, damit die Eltern f r ü h g e n u g die nöthigen Gegenmassregeln ergreifen könnten.

Durch die im therapeutischen Theile der vorliegenden Abhandlung gegebenen Winke glaube ich den Arzt in die Lage versetzt zu haben, die Behandlung der Scoliose s e l b s t ä n d i g in die Hand zu nehmen und durchzuführen, soweit eben therapeutische Leistungen bei der Natur des Uebels im Bereiche der Möglichkeit liegen.

Die Mühe meiner Arbeit wäre reichlich gelohnt, wenn die eine oder die andere der gegebenen Anregungen einige Beachtung finden sollte.

Uebersicht.

Die verschiedenen Formen der Scoliose überhaupt.

Unter Scoliose verstehen wir jede permanente seitliche Abweichung der Wirbelsäule.

Fast immer erscheint ein bestimmtes Segment der Wirbelsäule primär von der Abweichung betroffen. Man spricht dann von einer nach rechts oder links convexen einfachen Partialscoliose, einer primären Dorsal- oder Lumbal-Scoliose. In selteneren Fällen bildet die Wirbelsäule in ihrer ganzen Länge einen flachen seitlichen Bogen. Diese Krümmungsform bezeichnet man als einfache Totalscoliose.

Wird der ursprünglich ganz flache Bogen eines seitlich abgewichenen Wirbelsäulensegmentes allmälig schärfer gekrümmt, so entstehen in den anschliessenden Abschnitten Gegenkrümmungen, welche mit ihrer Convexität die Mittellinie nach der entgegengesetzten Seite überschreiten. Aus der einfachen Scoliose wird eine zusammengesetzte.

Unter den zahlreichen Formen scoliotischer Verkrümmungen der Wirbelsäule sind diejenigen weitaus die wichtigsten, welche man als Belastungs-Deformitäten erkannt hat, vor allem die habituelle Scoliose, die statische und rhachitische Scoliose.

Mit diesen drei Formen wollen wir uns, als den praktisch am wichtigsten in den folgenden Capiteln ausschliesslich beschäftigen. Auch die sogenannte professionelle Scoliose, welche im späteren Lebensalter in Folge dauernder und durch die berufsmässige Beschäftigung mit gewissen Arbeiten bedingter ungleichmässiger Belastung entsteht, gehört in die Kategorie der Belastungsdeformitäten. Diese Scoliosenform ist insoferne von Interesse, als dadurch evident wird, dass selbst nach vollendetem Wachsthum die Knochen gegen dauernde Einwirkung ungleichmässiger Belastung mit Gestaltveränderungen reagiren.

Die sonstigen Formen der Scoliose gehören nicht in den Rahmen meines Vorwurfes und sollen nur dem Namen nach aufgezählt werden.

Von ebenso hohem wissenschaftlichen, als geringem praktischen Interesse ist die angeborene Scoliose. Dieselbe ist bedingt durch keilförmige Ausbildung eines oder mehrerer Wirbelkörper, durch Muskelspasmen in Folge von Missbildungen des Central-Nervensystems, durch fötale Rhachitis etc. (vgl. Busch, allgemeine Orthopädie etc. pag. 135).

Die in Folge von Caries der Wirbelkörper zuweilen eintretenden seitlichen Knickungen der Wirbelsäule sind nur als eine Variation des kyphotischen Höckers aufzufassen und gehören überhaupt nicht in das Capitel der Scoliose.

Die narbige Scoliose entsteht durch den Zug sich verkürzender Narben der Haut oder der Muskeln.

In gewissem Sinne ist auch die empyematische Scoliose zu den Narbenscoliosen zu rechnen, da sie durch Schrumpfung der Pleuraschwarten nach unilateralen pleuritischen Exsudaten bei mangelnder Ausdehnungsfähigkeit der kranken Lunge entsteht. In der Regel wird die Wirbelsäule hierbei concav nach der kranken Seite ausgebogen.

Die rheumatische Affection der Rückenmuskeln veranlasst den Kranken, instinctiv jene scoliotische Haltung der Wirbelsäule einzunehmen, bei welcher der Schmerz am geringsten ist. Die rheumatisch erkrankten Muskeln werden durch die eingenommene Haltung vor jeder Thätigkeit geschützt. Die Wirbelsäule wird durch die Action der gesunden Muskeln nach der kranken Seite hin convex ausgebogen. Nur in seltenen Fällen befinden sich die erkrankten Muskeln im Zustande der Contraction und veranlassen eine nach der gesunden Seite gerichtete Convexität der Wirbelsäule. Die Erkrankung ist eine meist rasch vorübergehende und gibt deshalb zu organischen Veränderungen der Wirbelsäule nicht leicht Veranlassung.

Die seitliche Abknickung der Wirbelsäule durch Fractur oder Luxation gehört, ausgenommen etwa die einseitige Luxation der Halswirbelsäule, zu den seltenen Vorkommnissen und hat mit der Scoliosis κατ' ἐξοχὴν kaum eine entfernte Aehnlichkeit gemeinsam.

Die pathologische Anatomie der Scoliose.

a) Einleitung.

Meines Wissens sind in der Literatur bisher nirgends die Ergebnisse der genauen Zergliederung eines gerade in den ersten Anfangsstadien der scoliotischen Verbildung befindlichen Rumpfes beschrieben worden. Das scheint auch der Grund zu sein, weshalb man, sehr mit Unrecht, die genaue Analyse der aus veralteten Scoliosen gewonnenen Präparate unterschätzt hat. Bei der ausserordentlichen Häufigkeit der habituellen Scoliose darf man zur Motivirung dieser Lücke in der pathologisch-anatomischen Beschreibung nicht darauf hinweisen, dass nur ein merkwürdiger und seltener Zufall dem Anatomen ein solches Object unter das Messer liefern könnte. Ich glaube vielmehr, dass die allerersten Anfangsstadien, um welche es sich hier handelt, gar nicht nothwendig pathologische Veränderungen aufweisen müssen, zumwenigsten keine solchen, welche durch ihr leicht ersichtliches Vorhandensein zur näheren Untersuchung auffordern. Es handelt sich ja doch in den ersten Stadien der Scoliose nur um die häufige Wiederkehr und das längere Verweilen des Rumpfes in scoliotischer Haltung. Diese schwindet vorerst bei horizontaler Lage an der Leiche gewiss ebenso leicht, als an dem Lebenden. Ich glaube, dass das erste, auf anatomischen Veränderungen beruhende Symptom der Scoliosenbildung in einer geringen Beweglichkeitsbeschränkung nach Seite der Convexität der mit Vorliebe eingenommenen seitlichen Flexionsstellung der Wirbelsäule besteht. Allerdings ist das nur ein klinisches Symptom, welches bisher nur durch klinische Untersuchung constatirt ist.

Die anatomischen Ursachen dieser Beweglichkeitsbeschränkung sind zwar bisher nicht untersucht, können aber mit Recht per analogiam erschlossen werden. Bei jeder habituellen Gelenkslage in Flexionsstellung tritt dieselbe Erscheinung ein und es ist bekannt, dass das erste pathologisch-anatomische Substrat hierfür die Verkürzung der Weichtheile ist, welche in dem von den Gelenkskörpern eingeschlossenen Winkel gelegen sind. Handelt es sich um ein einzelnes

Gelenk, z. B. das Ellbogen- oder Kniegelenk, so lässt sich die besprochene Verkürzung auch durch Messung constatiren. Es dürfte aber bei dem aneinander gereihten Gelenkscomplexe der Wirbelsäule recht schwierig sein, nachzuweisen, dass analoge anatomische Veränderungen vorhanden seien. Werden die intervertebralen Bandscheiben im Sinne einer und derselben Bewegung, und zwar dauernd, in Anspruch genommen, so kann man sich vorstellen, dass die Modellirbarkeit der Knorpelscheiben im Sinne der entgegengesetzten Excursion relativ geringer wird, so dass schon durch dieses Moment allein eine Beweglichkeitsbeschränkung bedingt sein kann. Die minimalste, an der einzelnen Bandscheibe vielleicht unmessbare Verkürzung der concavseitigen Hälfte des Annulus fibrosus und die leichteste laterale Verschiebung des Nucleus pulposus würden dann als die ersten per analogiam anzunehmenden anatomischen Veränderungen gelten können.

Geringe Verkürzung des concavseitigen Antheiles der Bandscheibe und mässige Verschiebung des Centrums des Nucleus pulposus nach der convexen Seite ist nämlich eine constante Veränderung auch bei jenen schon etwas vorgeschritteneren Fällen von seitlicher Abweichung der Wirbelsäule, deren Vorhandensein auf den ersten Blick zur vollen Evidenz klar ist. Es können dabei alle auffälligen Knochenveränderungen vorläufig fehlen.

Es ist demnach nicht ungerechtfertigt, wenn wir das Dunkel unserer anatomischen Kenntnisse über die allerersten Anfänge der Scoliose auf dem Wege des Raisonnement durch den Vergleich mit den Veränderungen bei Pseudankylosenbildung an anderen Gelenken zu lüften suchen.

Wenn man ein grosses Leichenmateriale zur Verfügung hat, so hält es nicht schwer, sich auch ganz geringgradige Scoliosen zu verschaffen. Es verschlägt nach meiner Ueberzeugung gar nichts, wenn die betreffenden Wirbelsäulen auch Erwachsenen angehörten. Diese Fälle sind eben ein Beleg dafür, dass die Scoliose zum Glück nicht immer bis zu den höchst möglichen Graden zunimmt, sondern auf irgend einer geringgradigen Entwicklungsstufe Halt machen kann. Die Knochenveränderungen sind in solchen Fällen, namentlich was die Wirbel betrifft, höchst unbedeutende; man ist häufig versucht, die Knochenformen für völlig normal zu halten. Manchmal bemerkt man in dem Wirbel ein gewisses „Etwas", dessen nähere Definition recht schwer fällt. Da hilft denn die Ausflucht einer „leichten Asymmetrie" glücklich über diese Schwierigkeit hinweg. Damit ist aber nichts erklärt.

Die Formen der scoliotischen Wirbel, welche ganz geringgradigen Fällen entnommen sind, werden erst klar, wenn man die hochgradigen Veränderungen der Wirbel bei maximal vorgeschrittenen Scoliosen genau

kennt. Die unqualificirbare Asymmetrie zeigt sich dann als ein nur gradueller Unterschied. Davon des Näheren später!

Betrachtet man eine scoliotische Wirbelsäule, so bemerkt man beim ersten Blick, dass an derselben Krümmungen vorhanden sind, welche nicht, wie an der normalen Wirbelsäule, in der medianen Sagittalebene verlaufen, sondern in diagonalen Ebenen gelagert sind.

Ich lege meiner Beschreibung einen Fall der gewöhnlichen typischen Scoliose mit rechts convexer Brust- und links convexer Lendenkrümmung zu Grunde.

Betrachtet man das Skelet einer solchen Wirbelsäule aus der Vogelperspective, so bemerkt man sofort, dass die seitlichen Abweichungen nach rechts und links keineswegs in einer und derselben Frontalebene gelegen sind.

Um die Vorstellung des dabei gewonnenen Eindruckes zu erleichtern, will ich zu einem Gleichniss meine Zuflucht nehmen. Ich finde kein besseres, als das einer spiralig um einen Stab gewundenen Rebe etc. Der Stamm oder Stab könnte als Achse der Krümmungen gelten.

Diese Thatsache kann man sich leicht deutlicher zur Anschauung bringen, wenn man eine solche Wirbelsäule in ihre einzelnen Theile zerlegt und Wirbel für Wirbel auf einer dem Foramen vertebrale an Durchmesser entsprechenden Bleistange aneinander passt und nach Wiederabnahme derselben die Bleistange von oben her betrachtet. Dieselbe verläuft dann vom Kreuzbein bis zur Halswirbelsäule in einer allerdings unregelmässigen Spiraltour. Die imaginäre Achse derselben hat ihre Anfangs- und Endpunkte in der Halswirbelsäule und dem Kreuzbein.

Der schematischen Darstellung eines recht regelmässigen Falles (von rückwärts betrachtet) würde etwa Fig. 1 entsprechen. Die nach links convexe Lendenwirbelsäule *(a b)* ist zum Theile hinter der Ebene des Papiers gelegen zu denken, während die nach rechts convexe Brustwirbelsäule *(b c)* sich über die Ebene des Papieres erhebt. Die Punkte *a b c* pflegt man die Interferenzpunkte, die Punkte *d* und *e* die Scheitelpunkte der Krümmungen zu nennen. Man zerlegt demnach die scoliotische Wirbelsäule durch die Interferenzpunkte in die einzelnen Bögen *a b* und *b c*. In schematischer Zeichnung sieht man in der Regel von dem spiraligen Verlaufe der scoliotischen Wirbelsäule ab und denkt sich die Spirale auf eine frontale Fläche projicirt. Dann stellt die Entfernung des Scheitelpunktes von der Mittellinie *(e x* und *d y)* das in der Praxis übliche Mass der seitlichen Abweichung vor.

Um das Gleichniss fortzuführen, denken wir uns die Wirbel auf der Spirale in folgender Weise aneinandergereiht. Die zunächst auf das Kreuzbein folgenden Wirbel werden mit ihrem antero-posterioren

Durchmesser sagittal gestellt. Je mehr wir uns dem Scheitelpunkte *(d)* der unteren Krümmung nähern, desto mehr lassen wir den antero-posterioren Durchmesser der Wirbel von der sagittalen Richtung nach links abweichen, so dass die im Scheitelpunkte gelegenen Wirbel ihre Dornfortsätze gegen die Spirale gewendet haben, während das „Vorne“ der Wirbelkörper an die convexe Seite der Spiraltour zu liegen kommt. Je mehr wir uns dem Punkte *b* nähern, desto geringer lassen wir die Abweichung der Dornfortsätze von der sagittalen Richtung ausfallen. An den Interferenzpunkt *b* kommt ein vollkommen sagittal gestellter Wirbel zu liegen. Einen ähnlichen Modus der Aneinanderreihung der Wirbel befolgen wir in der oberen Krümmung. In dem Punkte *e* weichen die Wirbel mit ihrem antero-posterioren Durchmesser nach der entgegengesetzten Richtung, also nach rechts von der medianen Sagittalebene ab und kehren ihre Dornfortsätze gegen die Achse, ihren Körper gegen die Convexität der Spirale. Weiter nach oben zu wird diese Abweichung geringer, so dass in den Punkt *c* wieder ein vollkommen sagittal gestellter Wirbel zu liegen kommt.

Diese Drehung der medianen Sagittalebene der Wirbel um eine senkrechte Achse bezeichnet man als Rotation oder Torsion der scoliotischen Wirbelsäule. Wir werden uns später noch eingehend mit derselben beschäftigen. Aus der Anordnung der Wirbel in unserem Gleichnisse ist klar, dass diese Rotation oberhalb eines Krümmungsscheitels in entgegengesetzter Richtung erfolgt, als unterhalb desselben, dass mithin das zwischen zwei Krümmungsscheiteln gelegene Stück der Wirbelsäule im selben Sinne torquirt ist. Mithin sind die beiden Schenkel eines und desselben Bogens im entgegengesetzten Sinne torquirt, die aneinanderstossenden Schenkel zweier Bogen im selben Sinne gedreht.

b) Veränderungen der Wirbel.

Die Veränderungen, welche sich an den scoliotischen Wirbeln constatiren lassen, werden nach Obigem nicht nur dadurch bedingt, dass dieselben als Bausteine eines seitlich convexen Bogens fungiren, sondern sind auch von der verschiedenen Richtung der Torsion abhängig.

Vorerst fassen wir jene Veränderungen der Wirbel in's Auge, welche durch die pathologischen seitlichen Krümmungen, ohne Rücksicht auf die Torsion, bedingt sind. Nur der Uebersichtlichkeit halber will ich dieselben als Inflexionsveränderungen bezeichnen.

Dieselben sind ebenso einfach als auffallend. Dass der scoliotische Wirbel einen Keil vorstellt, dessen Spitze nach der concaven und dessen

Basis nach der convexen Seite gewendet ist, wird auf den ersten Blick klar (Fig. 2, Fig. 3). Die Zuschärfung der Spitze des Keiles kann so weit gehen, dass die concavseitigen Ränder dreier aufeinander folgender Wirbel im Krümmungsscheitel geradezu miteinander verbunden erscheinen. Durch periostale Reizung entstandene Knochenwucherungen können die aufeinander lastenden Wirbelränder zur ossären Verschmelzung bringen. Es entsteht dadurch eine ossäre Ankylose der scoliotischen Wirbelsäule.

Es ist jedoch zu bemerken, dass die Abschrägung der Wirbel nicht etwa blos den Wirbelkörper betrifft, es ist vielmehr die ganze concavseitige Hälfte desselben, also auch die Bogenwurzel, der Gelenktheil und Schlusstheil des Bogens atrophisch und in allen Dimensionen verkleinert (Fig. 2 und 3).

Zur Constatirung dieser Verhältnisse sollen einige Zahlenangaben dienen, welche ich an den Wirbeln eines hochgradig scoliotischen Rumpfes gewonnen habe. Derselbe zeigt eine rechtsconvexe Krümmung, welche vom 4. Brustwirbel bis zum 1. Lendenwirbel reicht; die obere Gegenkrümmung ist geringer und erstreckt sich vom 4. Brustwirbel nach aufwärts zum unteren Ende der Halswirbelsäule, die andere umfasst das untere Lendensegment.

Es wurde beiderseits gemessen: die Körperhöhe, die Länge, Höhe und Dicke der Bogenwurzeln, die Höhe des Gelenktheiles und Schlusstheiles des Bogens. Die Messung macht natürlich auf Genauigkeit keinen Anspruch, illustrirt aber doch in genügender Weise die Thatsache der Atrophie der gesammten concavseitigen Wirbelhälfte.

	Körperhöhe		Bogenwurzel						Gelenktheil des Bogens		Schlusstheil des Bogens	
	concavseitig	convexseitig	Länge		Höhe		Dicke		Höhe		Höhe	
			concav	convex	concav	convex	concav	convex	concav	convex	concav	convex
B_1	keine messbare Höhendifferenz. cm.		1·9	1·9	0·7	1·0	0·8	0·9	2·5	3·0	1·3	1·7
B_2	1·7	2·2	0·7	1·0	0·9	1·1	0·5	0·8	1·9	3·1	1·1	1·5
B_3	1·3	2·2	0·8	1·3	0·8	1·1	0·4	0·8	2·1	3·0	—	—
B_4	1·4	2·1	0·6	1·2	1·0	0·9	0·2	0·7	2·6	2·6	—	—
B_5	1·9	2·1	0·9	0·9	0·6	1·1	0·5	0·4	2·4	2·8	1·4	2·7
B_6	1·5	2·4	0·9	1·2	0·5	1·3	0·3	0·5	2·2	2·9	1·5	2·7
B_7	1·3	2·4	0·4	1·3	0·6	1·4	0·6	0·6	1·7	2·9	1·3	1·6
B_8	1·2	2·5	0·5	1·2	0·5	1·3	0·4	0·6	2·2	3·0	1·8	1·8

B_9, B_{10}, B_{11}, B_{12} und der erste Lendenwirbel zeigen analoge Verhältnisse, sind aber ankylotisch mit einander verbunden.

Die keilförmige Zuschrägung der Wirbelkörper erreicht selbstverständlich an den Krümmungsscheiteln ihren höchsten Grad und nimmt von hier gegen die Interferenz-Punkte ab.

Was die Länge der Bogenwurzeln betrifft, finde ich bei Meyer, Engel, Dornblüh etc. die übereinstimmende Angabe, dass die convexseitige Bogenwurzel etwas kürzer sei, als die concavseitige.

Ich habe auf dieses Verhältniss mein besonderes Augenmerk gerichtet, als ich mich an den ersten von mir untersuchten Präparaten von der gegentheiligen Thatsache überzeugt hatte.

In der Folge haben mich meine Untersuchungen gelehrt, dass an den scoliotischen Wirbeln ausnahmslos die concavseitige Bogenwurzel bedeutend kürzer ist, als die convexseitige. (Fig. 4).

Diese Thatsache steht mit der Atrophie der gesammten concavseitigen Wirbelhälfte im besten Einklange. Es handelt sich dabei keineswegs um geringe Differenzen, die bei Messungen vielleicht noch innerhalb der Fehlergrenze fallen, sondern der Längenunterschied kann $^1/_2$ Cm. und darüber betragen, so dass er auf den ersten Blick auffällt. Man vergleiche in Fig. 4 die Länge der convexseitigen Bogenwurzel *a b* mit der Länge der concavseitigen Bogenwurzel *c d*. Ja es kann bei Daraufsicht auf den Wirbel sogar die Täuschung entstehen, als wäre die concavseitige Bogenwurzel (Fig. 5 *a*) völlig verschwunden. Der hintere Abschnitt der oberen Körperfläche setzt sich nämlich (Fig. 5 *b*) auf die Bogenwurzel fort und stösst knapp an den Gelenktheil des Bogens. Die concavseitige Bogenwurzel ist dann nicht nur absolut verkürzt, sondern sie scheint ausserdem noch in die obere Körperfläche einbezogen.

Vielleicht hat zur Annahme einer Verlängerung der concavseitigen Bogenwurzel auch der Umstand beigetragen, dass dieselbe neben der relativ dicken und als kurz imponirenden Wurzel der anderen Seite besonders gracil aussieht, (vergleiche in Fig. 4, *a b* und *c d*); sie kann selbst zu einer ganz dünnen, bald rundlichen, bald blättchenförmigen und durchscheinenden Knochenspange atrophiren (Fig. 5 *a*).

Der Gelenktheil des concavseitigen Bogens hat an Höhe ebenfalls beträchtlich eingebüsst. Die Distanz der Spitzen der Gelenkfortsätze ist also vermindert. Es handelt sich dabei sowohl um Atrophie der Gelenkfortsätze, als auch um Atrophie des dieselben tragenden Bogenabschnittes (vergleiche in Fig. 2 die Distanz *a b* und *c d*, in Fig. 3 die Distanz *a b* und *c d*).

Die Atrophie der concavseitigen Gelenkfortsätze kann schliesslich solche Dimensionen annehmen, dass namentlich der obere zu einem dünnen durchscheinenden Knochenblättchen wird (Fig. 2 *a*, Fig. 5 *c*). Mit dem Gelenkfortsatze verschwindet natürlich auch die ursprüngliche Gelenkfacette.

Aber schon in ganz geringen Graden von seitlicher Flexion zeigen die Facetten bei noch vollständiger Integrität der Gelenkfortsätze gewisse Veränderungen, welche ganz analog sind mit denjenigen, die wir an allen Gelenken als Folge dauernd eingehaltener outrirter Stellungen eintreten sehen. Kommt ein Abschnitt einer Gelenkfläche dauernd ausser Knorpelcontact, so atrophirt der knorpelige Ueberzug des Gelenkkörpers und die Gelenkfläche wird dadurch verkleinert. Werden hingegen benachbarte Knochenflächen in das Gelenk einbezogen, so verwandelt sich der periostale Ueberzug derselben in einen faserknorpeligen und die Gelenkfläche wird nearthrotisch erweitert.

Da in Folge der seitlichen Inflexion die in der Concavität der Krümmungen gelegenen Wirbelhälften stärker aufeinander lasten und mit ihren Gelenkfortsätzen inniger ineinander greifen, so ist es klar, dass die Facetten der aufsteigenden Processus articulares concavseitig vergrössert, respective verlängert sein müssen; die absteigenden Fortsätze hingegen sind etwas abgestumpft und die Gelenkfacette derselben setzt sich auf die stumpfe Spitze des Processus fort.

An der convexen Seite werden die Fortsätze durch die seitliche Inflexion von einander abgehebelt, die Gelenkfacetten verlassen sich theilweise und werden daher nach und nach kleiner.

Vergrösserung der concavseitigen und Verkleinerung der convexseitigen Facetten der sonst normal gestalteten Gelenkfortsätze sind charakteristisch für die leichteren Fälle von seitlichen Verkrümmungen, bei welchen sich auffallendere Erscheinungen einseitiger Atrophie noch nicht entdecken lassen.

Wenn nun im weiteren Verlaufe der Scoliosenentwicklung die concavseitigen Gelenkfortsätze atrophiren, so verkleinert sich damit allerdings auch die darauf befindliche Facette. Da aber die benachbarten Flächen, namentlich die obere Fläche des Querfortsatzes, durch Nearthrosenbildung in das Gelenksterritorium einbezogen wird, so bleiben die concavseitigen Facetten der aufsteigenden Fortsätze auch bei höchstgradig entwickelten Fällen in der Regel bedeutend grösser, als die convexseitigen. Dasselbe gilt von den Facetten der absteigenden Fortsätze, da sie über die abgestumpften Spitzen auf die hintere Fläche derselben fortgesetzt erscheinen. Die nearthrotischen Flächen liegen zum Theile auf Knochenwucherungen, die als Product traumatischer Reizung des Periostes anzusehen sind. Fig. 6 zeigt einen Abschnitt einer rechtsconvexen Krümmung. Die Flächen der oberen und unteren Facette *(a* und *b)* stossen fast zusammen und sind durch eine tiefe Furche *(d)* geschieden. Der Querfortsatz *(c)* ist mit den fast confluirenden Nearthrosen überzogen und nur in seiner Spitze noch er-

halten. Nearthrosen von solcher Ausdehnung verschmelzen sehr häufig knöchern mit einander

Durch eine nach Präparaten entworfene schematische Zeichnung kann man sich das Verhalten der Facetten an den aufsteigenden Gelenkfortsätzen leicht vergegenwärtigen. An der durch die Bogenlinie in Fig. 7 angedeuteten linksconvexen Krümmung des Dorsolumbal-Segmentes sind die Facetten der concaven Seite bis zu dem ersten Lendenwirbel vergrössert, aber von regelmässiger Form. Dann aber werden sie durch nearthrotische Erweiterung unregelmässig gestaltet. An der convexen Seite zeigen sich die Facetten verkleinert. Umgekehrte Verhältnisse sind bei der oberen rechtsconvexen Krümmung angedeutet.

Der Schlusstheil des Bogens, also das Stück von den Gelenkfortsätzen zur Einfügung des Dornfortsatzes, zeigt an der concavseitigen Hälfte der Wirbel ebenfalls eine Verminderung der Höhe, wie aus der obigen Tabelle ersichtlich ist (vergleiche Fig. 3 und 4, *e*). Eine Verminderung der Länge dieses Abschnittes vermochte ich nicht nachzuweisen.

Damit sind jene Veränderungen der Wirbelknochen erschöpft, welche als directe Folge der durch die seitliche Flexion bedingten ungleichmässigen Belastung aufzufassen sind.

Dieselben lassen sich kurz als Atrophie der concavseitigen Wirbelkörperhälfte und des concavseitigen Wirbelbogens bezeichnen.

Man bemerkt an dem scoliotischen Wirbel jedoch noch eine Reihe anderer Formveränderungen, welche schwieriger zu enträthseln sind. Ich möchte dieselben als Torsionsveränderungen bezeichnen, da ich sie mit der Torsion in Zusammenhang bringe. Das Studium derselben wird uns im Folgenden beschäftigen.

Erinnern wir uns vorerst an die Configuration eines normalen Brustwirbels. Eine parallel den Rändern der Bogenwurzel gelegte Linie schneidet sich mit jener der Gegenseite etwas vor dem vorderen Rande des Wirbelkörpers (Fig. 8, *a b*, *a c*); diese Linien stehen beiläufig senkrecht auf der Fläche der Gelenkfacette (*d* und *e*) und divergiren leicht nach hinten. Zwei Linien (*h o*, *k o*), welche in ähnlicher Weise durch die Querfortsätze gelegt werden, schneiden sich nahe an der vorderen Peripherie des Foramen vertebrale, divergiren also stärker nach hinten. Beide Vereinigungspunkte (*a* und *o*) liegen in der sagittalen Medianebene des Wirbels (*a l*). Das Wirbelloch des normalen Brustwirbels ist kreisrund. Die halbmondförmigen Epiphysenfugen an der Basis der Bogenwurzeln sind bei *f* und *g* angedeutet.

Vergleichen wir damit einen Brustwirbel, welcher z. B. einer linksconvexen scoliotischen Krümmung angehört (Fig. 4). Das Wirbel-

loch ist hier nicht mehr kreisrund, sondern eiförmig. Der breite Pol des Ovoids liegt an der convexen Seite (Fig. 4, *e g*) und setzt sich zusammen aus einem Theile des Körpers *(e f)* und dem ganzen convexseitigen Bogen *(f g)*. Der schmale Pol liegt am hinteren Ende der concavseitigen Bogenwurzel *(h)*; die Linien des Ovoids sind jedoch nicht gleichmässig geschwungen, sondern zeigen an drei Stellen *(e g h)* Knickungen. Die Knickung bei *e* entspricht der Mitte des Wirbelkörpers, dem Venen-Emissarium, die Knickung *g* der Insertionsstelle des Dornfortsatzes, die Knickung *h* dem hinteren Ende der concavseitigen Bogenwurzel. Fig. 9 und 10 zeigen scoliotische Brustwirbel, welche einer ganz geringen, nach rechts convexen Krümmung angehören. An denselben zeigt sich das Wirbelloch nach der entgegengesetzten Seite verzogen. Der schmale Pol des Ovoids ist hier nach links gerichtet. Die Knickungen sind weniger markirt und die analogen Punkte mit denselben Buchstaben bezeichnet wie in Fig. 4.

An einem normalen Lendenwirbel (Fig. 11) ist die Divergenz der kürzeren und dickeren Bogenwurzeln nach hinten weniger auffallend. Dieselben verlaufen nahezu parallel nach rückwärts. Der breite Körper der Lendenwirbel, die Kürze und Richtung der Bogenwurzeln und das spitzwinkelige Zusammenfliessen der Bogenschlusstheile bedingen die dreieckige Gestalt des Wirbelloches an den Lendenwirbeln. Die Spitze des Dreieckes *(c d e)* liegt an der Wurzel des Dornfortsatzes, die Basis wird von dem Wirbelkörper gebildet.

Die Form dieses gleichschenkeligen Dreieckes ist an den scoliotischen Lendenwirbeln ebenfalls gestört. Gehört beispielsweise ein solcher Wirbel einer linksconvexen Krümmung an, so zeigt sich das Dreieck nach einer Seite verzogen. Das gleichschenkelige Dreieck ist zu einem ungleichschenkeligen geworden.

Wenn wir von den leichten Knickungen des Knochenringes bei *e g h* absehen, so erkennen wir an dem deformirten Foramen vertebrale der Lendenwirbel das Ovoid des Brustwirbelloches wieder. Hier wie dort ist der breite Pol des Ovoids *(e f g)* gegen die convexe — der schmale Pol desselben *(h)* gegen die concave Seite der Krümmung gerichtet.

Die ovoide Gestalt des Foramen vertebrale mit der eben besprochenen Anordnung der Pole ist eine niemals fehlende und charakteristische Eigenthümlichkeit scoliotischer Brust- und Lendenwirbel.

Die Ursache dieser Gestaltveränderung des Foramen vertebrale liegt in der Stellungsveränderung der Bogenwurzeln zum Wirbelkörper. Normaler Weise sind dieselben, wie schon erwähnt, gleichmässig nach hinten divergent, und zwar an den Brustwirbeln stärker als an den Lendenwirbeln.

An einem scoliotischen Wirbel, gleichgiltig ob Brust- oder Lendenwirbel, liegen die Verhältnisse anders.

Die convexseitige Bogenwurzel (Fig. 4 *a b*, Linie *k m*; Fig. 12 *k m*, Fig. 9 und 10, *k m*) hat nicht mehr die Richtung nach hinten und aussen, wie an dem normalen Wirbel (Fig. 8 *f d*), sondern ist mehr weniger sagittal gestellt.

Hingegen zeigt die concavseitige Bogenwurzel (Fig. 4 *c d*, Linie *k n*, Fig. 12, 10, 9 *k n*) eine Abweichung nach der entgegengesetzten Richtung. Dieselbe ist stärker nach hinten aussen gerichtet, als unter normalen Verhältnissen, nähert sich also der frontalen Richtung. Der vordere Vereinigungspunkt der verlängerten Bogenwurzeln ist seitlich, und zwar an der convexen Seite, gelegen (Fig. 4, 9, 10, 12 *k*).

Man kann daher im Allgemeinen sagen, dass die convexseitige Bogenwurzel eines scoliotischen Wirbels der sagittalen Richtung, die concavseitige Bogenwurzel der frontalen Richtung zustrebt.

Daraus erklärt sich leicht die ovoide Form des Wirbelloches, der gestreckte Verlauf des gesammten convexseitigen Bogens und die Knickung des concavseitigen Bogens am hinteren Ende der zugehörigen Bogenwurzel. Der ganze Wirbelbogen erscheint an dem Wirbelkörper nach der concaven Seite der Krümmung zu verschoben.

Bei hochgradigen Krümmungen kann man bemerken, dass selbst die beiden Körperhälften an der Stellungsveränderung der Bogenwurzeln Theil nehmen. Am deutlichsten sieht man das an den der Bogenwurzel benachbarten Theilen des Wirbelkörpers. Die hintere Fläche desselben ist nicht mehr eben, wie unter normalen Verhältnissen; vielmehr erscheint der convexseitige Antheil des Körpers in etwas sagittaler Richtung ausgebreitet (Fig. 4 *r*), während der concavseitige Körperantheil in der Richtung der gleichnamigen Bogenwurzel, also in entschieden frontaler Tendenz, sich erstreckt (Fig. 4 *s*).

Diese Theilnahme der lateralen Antheile der beiden Körperhälften an der Stellungsveränderung der Bogenwurzeln führt zu einer förmlichen Einknickung des Wirbelkörpers (Fig. 4, 5, 9, 10, 12 *e*), welche in einer an der hinteren Körperfläche verlaufenden Furche zum Ausdrucke kommt. In dieser Furche liegen die hinteren Ernährungslöcher des Wirbelkörpers. Während die Venenemissarien an der hinteren Fläche des normalen Wirbelkörpers die Mitte bezeichnen, erscheint die genannte Furche mit den Ernährungslöchern an dem scoliotischen Wirbel gegen die convexe Seite verschoben zu sein und zerlegt demnach die hintere Wirbelfläche in zwei ungleiche Hälften, eine schmälere, dabei höhere convexseitige und eine breitere, aber niedrigere concavseitige Hälfte.

Die Verbreiterung der concavseitigen Wirbelhälfte beruht darauf, dass namentlich die lateralen Antheile derselben gewissermassen gestreckt und in einer Flucht mit der eine frontale Richtung anstrebenden Bogenwurzel verlaufen. Die Distanz des Emissarium von dem convexseitigen Körperrande ist deshalb vermindert, weil die lateralen Antheile der convexseitigen Körperhälfte an der Sagittalstellung der convexseitigen Bogenwurzel Antheil nehmen (Fig. 4).

An dem scoliotischen Wirbelkörper sind aber ausser den genannten noch andere höchst merkwürdige Veränderungen nachzuweisen, welche namentlich bei vorderer Ansicht auffallen.

Betrachtet man nämlich eine scoliotische Wirbelsäule von vorneher, so bemerkt man an der Corticalis der Wirbelkörper eine eigenthümliche Art der Knochenfaserung, welche von jener der normalen Wirbel völlig abweicht. Die Fasern der Corticalis verlaufen normalerweise senkrecht zum oberen und unteren Rande des Wirbelkörpers, am scoliotischen Wirbel aber liegen sie schief zu demselben. Fig. 6 zeigt den Verlauf der Fasern der Corticalis an einem rechtsconvexen Krümmungssegmente. Es ist daraus ersichtlich, dass die Knochenfasern einen gegen die Convexität der Krümmung aufsteigenden Verlauf haben.

Diese Thatsache habe ich nirgends gehörig gewürdigt gefunden. Nur bei Dittel*) fand ich eine Andeutung darüber: Es heisst dort l. c.: „Ferner sieht man an der Oberfläche jedes einzelnen Körpers eine Torsion, deren Richtung an den beiden Schenkeln der Krümmung sich entgegengesetzt ist."

Ich muss erwähnen, dass man die Torsionsfaserung nicht immer gleich gut ausgeprägt findet. Im Allgemeinen ist sie um so auffälliger, je hochgradiger die Scoliose ist. Merkwürdig ist, dass die Torsionsfaserung an den im Scheitel der Krümmung selbst gelegenen Wirbeln manchmal viel weniger in die Augen fällt, als an den Schenkeln der Krümmung.

Fig. 6 zeigt zwei obere Lenden- und zwei untere Brustwirbel mit ausgesprochener Knochentorsion. Die Wirbel gehören dem unteren Schenkel einer rechtsconvexen Krümmung an. Die Knochenfaserung ist eine schief nach der convexen Seite hin aufsteigende.

Die Abknickung der convexseitigen Bogenwurzeln und der an ihrer Basis befindlichen Partien der gleichnamigen Wirbelkörperhälfte in eine sagittale Richtung, und die Abknickung der concavseitigen Bogenwurzeln und der angrenzenden Theile der gleichnamigen Körperhälfte in eine frontale Richtung sind jene Gestaltveränderungen, welche die Torsion des knöchernen Gefüges der Wirbelkörper und der ganzen

---

*) Dittel: Zeitschrift der Gesellschaft der Aerzte in Wien 1853, pag. 407.

Wirbelsäule repräsentiren. Da die Bogenwurzeln an der oberen Hälfte der Wirbelkörper inserirt sind und dementsprechend auch die obere Hälfte derselben durch die Abknickung der Bogenwurzeln in ihrer Gestalt verändert wird, so ergibt sich daraus eine Incongruenz zwischen oberer und unterer Wirbelfläche. Die obere Fläche ist gegen die untere gerade so verschoben, als wenn der Wirbelkörper zwischen zwei Zangen gefasst und die obere Fläche gegen die untere im Sinne der Bewegung des Uhrzeigers gedreht worden wäre.

Ich vermuthe, dass die eigenthümliche Art der Corticalisfaserung als Ausdruck dieser Knochentorsion aufzufassen ist.

Die Knochentorsion lässt sich zur Anschauung bringen, wenn man in der Camera obscura die obere Fläche des Wirbelkörpers auf die untere Fläche desselben projicirt. Die Flächen erscheinen dann im Sinne einer Torsion etwas gegeneinander verschoben.

Die Architektur der Spongiosa des Wirbels ändert sich entsprechend dieser Ummodelung des Körpers. Die Knochenbälkchen, welche normaler Weise auf der oberen und unteren Fläche des Wirbels senkrecht stehen, liegen in schiefer Richtung zwischen denselben, entsprechen mithin in ihrer Lage der schief aufsteigenden Faserung der Corticalis. Eine Folge dieses veränderten Verlaufes der Spongiosa-Bälkchen ist die Verminderung der Höhe des ganzen Wirbelkörpers.

An den Gelenkfacetten der auf- und absteigenden Fortsätze zeigen sich selbst bei sonst sehr hochgradig ausgebildeten Torsionsveränderungen keine darauf bezüglichen Anomalien. Man sollte erwarten, dass die Facette im Sinne einer Drehung um eine senkrechte Achse einerseits sich nearthrotisch erweitert, andererseits schwindet. Es lassen sich jedoch keine anderen Veränderungen nachweisen, als jene, die wir als Flexionsveränderungen bereits beschrieben haben.

Es erübrigt nur noch, die Querfortsätze, respective die Processus costarii und die Dornfortsätze auf ihre Gestaltveränderungen zu prüfen. Am normalen Brustwirbel divergiren die Processus transversi etwas stärker nach hinten als die Bogenwurzeln. Ihr vorderer Vereinigungspunkt liegt, wie erwähnt, nahe an dem Ernährungsloche an der hinteren Fläche des Wirbelkörpers (Fig. 8, *o*). Mit der Achse des Dornfortsatzes schliessen sie beiderseits gleich grosse, spitze Winkel ein. Am normalen Lendenwirbel verlaufen die Processus costarii frontal und schliessen mit der Achse des Dornfortsatzes beiderseits rechte Winkel ein (Fig. 11, *fg*).

Am scoliotischen Wirbel findet sich die Symmetrie dieser Verhältnisse vollkommen geändert, und zwar ganz in demselben Sinne, wie wir es an den Bogenwurzeln bereits kennen gelernt haben.

Der convexseitige Querfortsatz ist, sowie die zugehörige Bogenwurzel, etwas sagittal gestellt, also stärker nach hinten gerichtet

(Fig. 4, *t*). Der vom Dorn- und Querfortsatz eingeschlossene Winkel wird demnach convexerseits spitzer werden (Fig. 4, *v*), der Sulcus paraspinosus dieser Seite wird verschmälert.

Hingegen tendirt der concavseitige Querfortsatz (Fig. 4, *w*) zur frontalen Richtung, der soeben besprochene Winkel wird grösser (Fig. 4, *u*). Ausserdem zeigt der convexseitige Querfortsatz seine Spitze häufig etwas nach abwärts gezogen.

An den Processus costarii der Lendenwirbel ist die analoge Richtungsabweichung in der Regel weniger auffallend. Die concavseitigen Fortsätze sind dünn und lang, meist etwas gesenkt, die convexseitigen von normalen Dimensionen und etwas erhoben.

An den Dornfortsätzen sind ebenfalls Inflexions- und Torsions veränderungen zu unterscheiden.

Bekanntlich sind die Dornfortsätze der Halswirbelsäule schief nach abwärts, die der Brustwirbelsäule mehr weniger senkrecht nach abwärts gerichtet, während jene der Lendenwirbelsäule als seitlich zusammengedrückte Platten in horizontalem Verlaufe direct nach rückwärts streben.

In Folge der seitlichen Inflexion der Wirbelsäule müssen die nach abwärts gerichteten Processus spinosi dorsales einen Ausschlag nach der convexen Seite der Krümmung machen, ähnlich wie der Pendel einer Uhr nach einer Seite ausschlägt (Fig. 13, *a b c d*).

Die horizontal nach rückwärts gerichteten Processus spinosi lumbales erfahren durch die seitliche Inflexion nur eine leichte Drehung um ihre Längsachse (Fig. 14, *a b*), wodurch die seitlichen Flächen derselben mehr nach aufwärts, respective abwärts sehen.

Die Dornfortsätze der Brustwirbelsäule zeigen ausserdem noch eine Formveränderung, indem sie in leichter Schweifung nach der concaven Seite der Krümmung hin abgebogen sind (Fig. 13, *d*).

Das Zustandekommen dieser Abbiegung möchte ich mir durch den Widerstand erklären, welchen die muskulösen und ligamentösen Verbindungen der Fortsätze dem durch die Inflexion bedingten seitlichen Ausschlage entgegensetzen.

Man beobachtet indess manchmal an e i n e r Convexität der scoliotischen Brustwirbelsäule eine Abbiegung der Spitzen der Dornfortsätze nach der concaven, an der darauf folgenden höher gelegenen Convexität nach der convexen Seite.

Für diese gleichsinnige Abbiegung der Dornfortsätze an entgegengesetzt gerichteten Krümmungen (Fig. 15, *a b c d e f g h*) kann ich keinen plausibleren Erklärungsgrund finden als den, dass die Abbiegung der Dornfortsätze an der unteren Krümmung, in Folge der innigen Verbindung der Processus spinosi untereinander, für die Richtung der Dornfortsatzspitzen der oberen Krümmung bestimmend wird.

Im Allgemeinen ist daher die Richtung der Spitzen der Dornfortsätze, wie an der normalen, so auch an der scoliotischen Wirbelsäule einigermassen variabel.

An den Lendenwirbeln ist eine analoge Formveränderung der Dornfortsätze weniger bemerkbar. Da dieselben seitlich zusammengedrückte und horizontal gerichtete Platten vorstellen und die seitliche Flexion der Lendenwirbelsäule keinen seitlichen Ausschlag, sondern nur eine Drehung derselben um ihre Längsachse zur Folge hat, so wird die Annahme zulässig sein, dass die Lig. interspinalia einer solchen Drehung weniger Widerstand entgegensetzen und deshalb auch keine wesentlichen Formveränderungen der Dornfortsatzspitzen bedingen.

Wichtiger sind die Torsionsveränderungen der Dornfortsätze. Dieselben bestehen nicht in einer Formveränderung der Fortsätze, sondern in einer veränderten Relation derselben zu den Wirbelkörpern.

In Folge der Abknickung der beiderseitigen Bogenwurzeln nach der concaven Seite muss selbstverständlich auch der Insertionspunkt der Processus spinosi nach der concaven Seite der Wirbelkörper verlagert werden. Der Punkt *g* liegt in Fig. 4, 9, 10, 12 evident der concavseitigen Hälfte des bezüglichen Wirbelkörpers gegenüber.

Die Dornfortsätze liegen daher an der scoliotischen Wirbelsäule nicht in Folge einer durch Gelenksbewegung zu Stande gekommenen Winkelstellung der einzelnen Wirbel gegen einander in der Concavität der Krümmungen, sondern in Folge einer Knochentorsion. Diese Knochentorsion findet statt zwischen Wirbelkörper und Bogenwurzeln, und soferne die lateralen Antheile der oberen Körperhälfte, i. e. die Insertionsstellen der Bogenwurzeln in die Stellungsveränderung der letzteren mit einbezogen werden, auch in den Wirbelkörpern selbst.

Die Torsion der scoliotischen Wirbelsäule besteht demnach in einer Torsion des Knochengefüges derselben, wie es von Professor Albert*) schon vermuthungsweise ausgesprochen wurde. Albert macht (l. c.) folgende interessante Bemerkung: „Es wäre aber noch eine andere Torsion möglich. Nicht Drehstellung des einen Wirbels gegenüber seinem nächsten Nachbar u. s. w., sondern Torsion des einzelnen Wirbels in seinem einzelnen Gefüge selbst, eine Torsion, die z. B. an einem kürzesten Stückchen des Strickes zu sehen ist.“

Diese Vermuthung entspricht den anatomischen Thatsachen im vollsten Umfange. Es handelt sich thatsächlich weit weniger um Rotation, also um eine Gelenksbewegung, sondern um Torsion des Gefüges der ganzen Wirbelsäule, insbesondere um Abknickung der Bogenwurzeln nach Seite der Concavität. Die halbmondförmigen Epi-

---

*) Albert: Lehrbuch der Chirurgie. II, pag. 118.

physenlinien an der Basis der Bogenwurzeln (Fig. 8, *fg*; Fig. 11, *hi*) begünstigen die gedachte Abknickung insoferne, als dieselben offenbar die puncta minoris resistentiae in der Verbindung zwischen Wirbelkörper und Wirbelbogen darstellen.

Auch Volkmann*) hat der Knochentorsion bereits gedacht. Er sagt (l. c.): ...„aber die Drehung der Wirbelsäule findet keineswegs ausschliesslich in den beweglichen Verbindungen zwischen ihren einzelnen Segmenten statt, sondern auch zu einem grossen, nicht selten vorwiegenden Antheile in der Continuität der knöchernen Wirbel selbst. Bei genauerer Betrachtung zeigt es sich, dass schon sehr frühe jeder einzelne Wirbel schief wird. Der Körper ist in seiner Insertion am Bogenstück wie geknickt nach der Seite der Convexität der Scoliose hinübergebogen, der Processus transversus dieser Seite ist nach hinten gekrümmt und dem Dornfortsatze abnorm genähert“ etc.

c) Die Theorien über die Torsion der scoliotischen Wirbelsäule.

Nachdem wir nun die wichtigsten Veränderungen der scoliotischen Wirbel kennen gelernt und namentlich die Torsionsveränderungen derselben einer genaueren Besprechung unterzogen haben, wird es sich empfehlen, die Vereinbarkeit der verschiedenen Theorien über die Torsion mit den pathologisch-anatomischen Befunden des Näheren zu prüfen.

Von mehreren Seiten wurde sogar die Existenz der Torsion geleugnet. Diese letztere Behauptung wurde meines Wissens von Engel und Hueter aufgestellt. Während diese Autoren die bezügliche Frage mehr aphoristisch behandeln, hat Nicoladoni die Torsion zum Gegenstande einer ausführlichen anatomischen Studie gemacht und kommt auf Grundlage anatomischer Befunde ebenfalls zu der Anschauung, dass die Torsion nichts weiter als eine Sinnestäuschung sei.

Engel hatte früher auf die blos scheinbare Drehung hingewiesen, welche sofort verschwinde, wenn man die wahre Mittellinie (von der Mitte des Processus spinosus zur Mitte des Foramen nutritium an der hinteren Fläche der Wirbelkörper) als Richtlinie nehme. Später gab Engel die Drehungen um die Längsachse wieder zu und meint sogar, dass sie „oft“ stattfinden.

Hueter hält die Torsion ebenfalls für eine nur scheinbare und durch Asymmetrie des Wirbelkörpers bedingte, unterlässt es aber, den Beweis hiefür des Näheren anzutreten.

Am gründlichsten und in rein wissenschaftlicher Weise hat Nicoladoni in einer anatomischen Studie (die Torsion der scolio-

*) Volkmann: Pitha-Billroth's Handbuch. II. pag. 712.

tischen Wirbelsäule) den Beweis der scheinbaren Torsion zu erbringen gesucht.

Da die Frage für die ganze Auffassung der Scoliose von der grössten Wichtigkeit ist, will ich auf die Nicoladoni'sche Ansicht des Näheren eingehen.

Nicoladoni behauptet, dass die sogenannte Torsion der scoliotischen Wirbelsäule eine nur scheinbare ist. „Der optische Gesammteindruck der hochgradigen Asymmetrie der Wirbelkörper" bringe die Täuschung hervor.

Da am normalen Wirbel die Massenmitte des vorderen Längsbandes dem anatomischen Vorne des Wirbelkörpers entspricht, so nimmt Nicoladoni an, dass auch an dem scoliotischen Wirbel die Massenmitte der Fascia longitudinalis anterior mit dem anatomischen Vorne des Wirbelkörpers zusammenfällt. Diese Annahme, deren Richtigkeit wir weiter unten prüfen wollen, bildet die Basis aller Schlussfolgerungen.

Wäre die Wirbelsäule torquirt, sagt Nicoladoni, so müsste der mittlere Theil der Fascia longitud. ant. über die höchsten Convexpunkte der Krümmung hinüberlaufen. Diese symmetrische Anordnung der Fasern des Längsbandes findet sich jedoch nur an den Knotenpunkten der Krümmung, niemals aber an den darunter oder darüber gelegenen Wirbeln. An der concaven Seite der Krümmung zeigt das Längsband einen dicken, scharf gezeichneten, concaven Rand. In dieser Falx sind die Faserbündel des Längsbandes aneinander gedrängt und dicht zusammengeschoben. Diese massenhafte Ansammlung läuft nicht über die convexeste Partie der scoliotisch verkrümmten Wirbelkörper, sondern ist weit gegen die Concavität hin gelegen. Nach der convexen Seite hingegen wird die Fascie dünner und faserärmer und überzieht, immer sparsamer und schmächtiger werdend, den am meisten in die Convexität getriebenen Theil der Wirbelkörper. Die Massenmitte des vorderen Längsbandes liegt demnach in nächster Nähe der Concavität einer Krümmung, daher liegt auch das anatomische „Vorne" des Wirbelkörpers in der Concavität der Krümmung, nicht aber auf der höchsten Convexität derselben. Die Ansammlung der Fasern des Längsbandes an einer und derselben Stelle, und zwar nahe dem concaven Rande des Krümmungsbogens, ist nach Nicoladoni so zu erklären, dass die Haftorte der Fasern wegen des sehr stark behinderten Wachsthums der concavseitigen Wirbelhälfte wenig expandirt werden, wogegen das ungleich stärkere Wachsthum der convexseitigen Wirbelhälfte das bedeckende Band gewissermassen dehnt und deshalb verdünnt.

Das Vorne des Wirbelkörpers ist also dort geblieben, wo es früher war. Die in die Convexität vorragenden Knochenmassen der Wirbelkörper sind nicht ehemals vordere Antheile derselben, sondern

seitliche, die sich durch bedeutend vermehrtes Wachsthum nach der Convexität hinaus entwickelt haben.

Auch die Sehnenfascikel des Diaphragma befinden sich nicht in der Convexität, wie es eine Torsion der Wirbel erfordern würde, sondern inseriren sich näher dem concaven Rande des vorderen Längsbandes.

Das hintere Längsband zieht nicht mehr überall genau über die Mitte der hinteren Wirbelwand. Dies geschieht nur an den indifferenten Wirbeln. Darüber und darunter ist das Band gegen die Convexität verschoben, so dass die Distanz der Bandmitte von den Bogenwurzeln auf Seite der Concavität immer grösser wird. Auch sind die Ernährungslöcher gegen die Convexität hinausgewandert, denn sie bleiben von dem hinteren Längsbande überbrückt und zugedeckt (Fig. 25).

Auch die Verlagerung des hinteren Längsbandes und der Emissarien nach Seite der Convexität, ebenso wie die excentrische nach der convexen Seite zu verschobene Lage des Nucleus pulposus der Bandscheibe sind durch ungleichmässiges Knochenwachsthum bedingt. In das stärkere Wachsthum der convexseitigen Wirbelhälfte werden nämlich die um den Nucleus pulposus gelegenen Theil des Wirbelkörpers hineinbezogen, daher die Verrückung desselben, sowie des hinteren Längsbandes nach Seite der Convexität.

Das anatomische „Hinten“ des Wirbelkörpers kann wegen der Verlagerung des Foramen nutritium nach der convexen Seite nur durch Construction gefunden werden. Man nimmt am nächsten indifferenten Wirbel die Distanz der Mitte des hinteren Längsbandes von einer Bogenwurzel in den Zirkel und trägt sie an dem fraglichen Wirbel vom Rande der concaven Bogenwurzel her an der hinteren Wirbelkörperfläche auf.

Legt man durch das so gefundene anatomische Vorne und Hinten die Sagittalebene, so liegt dieselbe im Bereiche des kleineren concaven Antheiles des Wirbelkörpers. Die grössere Massenentwicklung der Wirbelkörper an der convexen Seite und das Alterniren dieser Massenentwicklung ober- und unterhalb eines indifferenten Wirbels ruft die Täuschung der Torsion hervor.

Auch die Stellung der Dornfortsätze ist nach Nicoladoni lediglich eine Folge des ungleichmässigen Wachsthums. Wird ein Brustwirbel, dessen Wachsthumsrichtung eine mehr sagittale ist, ungleichmässig belastet, so entfaltet sich die minder belastete Hälfte stärker und zwar in allen ihren Dimensionen. Dieselbe wird wegen des mangelnden Druckes höher, breiter und wegen der vornehmlich sagittalen Wachsthumsrichtung auch in sagittaler Richtung bedeutend entfaltet. Dadurch bekommt der Wirbelbogen von der Convexität her

einen starken Wachsthumsdruck. Auf diese Weise entstehe eine Asymmetrie des Bogens zu Gunsten der convexen Hälfte, welche nach hinten gedrückt wird, so weit, dass die hintere Begrenzung des Wirbelcanals schief gegen die Concavität hinsehen muss; auf dieser aber wurzelt der Dornfortsatz, welcher wegen dieser Schiefheit seiner Basis sich gleichfalls der Concavität zuwendet.

An der Lendenwirbelsäule erleidet nach Nicoladoni die Stellung der Dornfortsätze eine Ausnahme. Dieselben stehen nicht, wie man nach Analogie der Brustwirbel erwarten sollte, in der Concavität, sondern sehen vielmehr nach der Convexität und zwar deshalb, weil ihre Basis schief nach der Convexität gerichtet ist. Das erklärt sich aus der vornehmlich frontalen Wachsthumsrichtung der Lendenwirbel. Durch ungleichmässige Belastung muss vornehmlich diese Wachsthumsrichtung an der entlasteten Hälfte begünstigt sein, wodurch die convexe Bogenwurzel stark nach aussen geführt wird und die hintere Bogenlinie eine Neigung gegen die Convexität der Krümmung hin erfährt. Die hintere Bogenlinie erfährt aber durch die Verlängerung der concavseitigen Bogenwurzel noch des Weiteren eine Neigung gegen die Convexität und der an ihr wurzelnde Dornfortsatz muss demzufolge auch gegen die Convexität hinzielen.

Das Verhalten der Lendenwirbelsäule steht also nach der Meinung Nicoladoni's in directem Widerspruche zur Torsionstheorie der Scoliose.

Die Wichtigkeit dieser Fundamentalfrage der pathologischen Anatomie der Scoliose rechtfertigt eine ausführlichere Kritik der Nicoladoni'schen Hypothese.

Vor Allem muss festgehalten werden, dass Nicoladoni gegen die Annahme jener Torsion zu Felde zieht, welche als Rotation in den Gelenkscomplexen stattfinden soll. Zum mindesten spricht er von der Torsion immer als von einer „Drehung".

Wenn Nicoladoni behauptet, es besteht an der scoliotischen Wirbelsäule keine Rotation, also keine Drehung in den Gelenkscomplexen, so möchte ich ihm hierin vollkommen beistimmen — allerdings unter einem Vorbehalte. Wir wissen nämlich zur Stunde keineswegs, ob in den allerersten Stadien der Scoliosenbildung die Torsion nicht doch in den Gelenkscomplexen als Rotation beginnt. So viel aber ist sicher, dass schon in sehr frühen Stadien der Scoliosenbildung die Torsionsveränderungen an den Knochen auftreten, dass also die Torsion des Knochengefüges rasch in den Vordergrund tritt.

Um den Gegenbeweis der Rotation zu führen, construirte Nicoladoni die Sagittalachse des scoliotischen Wirbelkörpers. Da

das anatomische Vorne und Hinten aller Wirbelkörper an derselben Stelle geblieben ist, wo es früher war, sei eine Rotation ausgeschlossen.

Die Frage aber liegt nur darin, ob das anatomische Vorne und Hinten auch richtig bestimmt wurde.

Dies ist nach meinem Dafürhalten durchaus nicht der Fall.

Dass das anatomische Vorne des scoliotischen Wirbels der Massenmitte des vorderen Längsbandes entspricht, dürfte man erst dann behaupten, wenn früher erwiesen wäre, dass die Ligamente bei den Verkrümmungen absolut unveränderliche Insertionspunkte behalten und dass die Lage derselben zwischen ihren Haftpunkten eine ebenso absolut unveränderliche ist.

Nun lehrt die anatomische Untersuchung der Verkrümmungen überhaupt, dass die Bänder an den in Deformation begriffenen Knochen nicht nur ihre Lage, sondern unter Umständen sogar ihre Insertionslinien ändern können.

Wenn Nicoladoni demnach zu den Bändern seine Zuflucht genommen hat, um stabilere Fixpunkte zu gewinnen, so hat er damit einen Factor in Rechnung gebracht, der wegen seiner Unbeständigkeit ganz und gar nicht die Eignung besitzt, zum Grundstein einer Hypothese gemacht zu werden.

Die anatomische Thatsache des asymmetrischen Verlaufes des vorderen Längsbandes ist nicht in erster Linie eine Folge des asymmetrischen Knochenwachsthums, sondern vielmehr direct abhängig von der Aenderung der Lage der Insertionspunkte der Bandfasern zu einander in Folge der seitlichen Inflexion der Wirbelsäule. Dadurch werden die concavseitigen Insertionspunkte der Bandfasern einander genähert und diese dadurch verkürzt; an der convexen Seite der Wirbelkörper werden die Bänder gedehnt und verlängert. Jene Antheile des vorderen Längsbandes, welche über die grösste Convexität gespannt sind, gleiten im Laufe der Monate und Jahre allmälig etwas gegen die Concavität ab, verlaufen dadurch, stark im Bogen, in der Sehne der Bogens, und die Falxbildung am concaven Rande des vorderen Längsbandes ist nichts Anderes als eine Art mechanischer Subluxation desselben, ein den Subluxationen der Bänder und Sehnen bei anderen Gelenksdeformitäten analoger Vorgang. Beide Momente, die Bandverkürzung und die Subluxation, bedingen eine grössere Dicke des Bandes an der concaven Seite, beziehungsweise eine Rarefaction desselben an der entgegengesetzten Seite.

Die Massenmitte des Bandes kann demnach unmöglich das ursprüngliche Vorne des Wirbelkörpers darstellen, da die Massenanhäufung in erster Linie durch Verlagerung der Bandfasern bedingt ist. Durch die geringe Expansion der Haftpunkte der Bandfasern in Folge einer

Wachsthumshemmung würde die sehr beträchtliche Dicke des concavseitigen Bandrandes auch gar nicht erklärt werden können.

Die Subluxation des vorderen Längsbandes könnte in Folge einer dauernden Seitenflexion der Wirbelsäule allein zu Stande kommen, ohne dass nothwendig dabei Rotation im Spiele zu sein brauchte. Durch die letztere aber wird der Subluxation möglicherweise Vorschub geleistet.

Das anatomische Vorne des scoliotischen Wirbelkörpers wurde von Nicoladoni jedenfalls zu weit gegen die concave Seite desselben verlegt.

Ziehen wir nun die Bestimmung des anatomischen Hinten des scoliotischen Wirbelkörpers in den Bereich unserer Betrachtung. Das anatomische Hinten des Wirbelkörpers fällt nach Nicoladoni nicht mehr mit dem hinteren Venenemissarium zusammen, denn dieses ist ebenso wie der Nucleus pulposus der Bandscheibe aus der Mitte des Wirbels gegen die Convexität zu gewandert. Die Ursache dieser Wanderung liegt in dem asymmetrischen Knochenwachsthum.

Untersucht man die hintere Fläche eines scoliotischen Wirbelkörpers, so ist der Abstand des concavseitigen Körperrandes von dem Emissarium thatsächlich etwas grösser, als der Abstand des convexseitigen Körperrandes von demselben. Daraus aber folgt keineswegs, dass das Emissarium gegen die convexe Seite zu gewandert sei. Wenn wir uns an die Abknickung der convexseitigen Bogenwurzel nach der concaven Seite hin erinnern, und ferner in's Auge fassen, dass bei halbwegs entwickelten Fällen auch die lateralsten Antheile des Körperrandes an der Abknickung der Bogenwurzel Theil nehmen, wodurch es zu der besprochenen Knickungsfurche (Fig. 4, 5, 9, 10, 12, *e*) an der hinteren Fläche des Wirbelkörpers kommt, in deren Tiefe das Emissarium gelegen ist, so geht aus dieser anatomischen Thatsache hervor, dass die Distanz des Emissarium von dem convexseitigen Körperrande nicht deshalb kürzer geworden ist, weil das Ernährungsloch gegen den genannten Rand hinausgewandert ist, sondern dass diese Distanzverringerung vielmehr dadurch zu Stande kommt, dass die Insertionsstelle der convexseitigen Bogenwurzeln sammt dieser letzteren nach der concaven Seite zu abgeknickt ist. Der Berg (Emissarium) kam also nicht zu Mohamed, sondern Mohamed zu dem Berge.

Aus analoger Ursache ist die Distanz des Emissarium von dem concavseitigen Körperrande vergrössert. Die lateralen Antheile des concavseitigen Körperrandes nehmen ja ebenfalls an der Abknickung der concavseitigen Bogenwurzel nach Seite der Concavität Theil.

Die mehr frontale Erstreckung der concavseitigen und die mehr sagittale Erstreckung der convexseitigen Körperhälfte bedingen die asymmetrische Lage des Emissarium zu den seitlichen Körperrändern.

Das Emissarium bedeutet demnach auch an dem scoliotischen Wirbelkörper das anatomische Hinten. Dasselbe braucht nicht erst durch Construction gefunden zu werden. Nicht das Centrum des Wirbels hat so bedeutende Veränderungen erlitten, sondern die seitlichen Antheile des Körpers, welche an der Stellungsveränderung der Bogenwurzeln mit Antheil nehmen.

Prüfen wir nun die Erklärung, welche Nicoladoni für die angebliche Wanderung des hinteren Emissarium und des Nucleus pulposus der Bandscheibe gegeben hat! Die Ursache hiefür liegt nach Nicoladoni in dem asymmetrischen Wachsthum der ungleich belasteten Wirbelhälften. In das stärkere Wachsthum der convexseitigen Wirbelhälfte werden nämlich gerade die um den Nucleus pulposus gelegenen Theile des Wirbelkörpers hineinbezogen, daher die Verrückung desselben, sowie des Emissarium und des hinteren Längsbandes nach Seite der Convexität.

Ich bin der Ansicht, dass diese anatomischen Befunde aus der Asymmetrie des Wachsthums gar nicht erklärt werden können. Sind Wachsthumshemmung und Wachsthumsbeschleunigung abhängig von der grösseren und geringeren Belastung der beiden Wirbelhälften, dann geht es nicht an, mit Nicoladoni ein stärkeres Wachsthum der um die Wirbelachse gelegenen centralen Theile des Wirbelkörpers und der Bandscheibe anzunehmen. Es kann sich dann vielmehr nur um ein vermehrtes Wachsthum der weniger belasteten gesammten convexseitigen Wirbelhälfte handeln und um ein geringeres Wachsthum der stärker belasteten concaven Hälfte. Durch solche Wachsthumsverhältnisse könnte aber niemals „ein Wandern“ des hinteren Emissarium nach Seite der Convexität bedingt sein, sondern es müsste durch die Wachsthumsvermehrung der convexseitigen Körperhälfte im Gegentheile eine Vergrösserung der Distanz zwischen Emissarium und convexseitigem Körperrand zu Stande kommen.

Die Verlagerung des Nucleus pulposus nach der convexen Seite stellt hingegen in der That eine Wanderung desselben vor. Diese Wanderung durch eine Vermehrung der Wachsthumsintensität der centralen Theile der Bandscheibe erklären zu wollen, geht aus denselben Gründen nicht an, welche wir oben gegen die Wachsthumswanderung des Emissarium angeführt haben. Wer sollte mir nicht zugestehen, dass die Erklärung der Excentricität des Nucleus pulposus

durch mechanische Subluxation desselben die einfachere und natürlichere ist? Der weiche Kern der Bandscheibe wird durch die starke Belastung der concavseitigen Wirbelhälften nach der convexen Seite hinübergepresst, denn es ist ja ohneweiters klar, dass die als unzusammendrückbare Flüssigkeit anzusprechende Pulpa unter den gedachten Druckverhältnissen nach Seite des geringsten Widerstandes, also nach der convexen Seite, ausweichen muss.

Die Veränderungen des Bandapparates der scoliotischen Wirbelsäule sind demnach nicht Folgen des asymmetrischen Knochenwachsthums, sondern vielmehr mechanische Folgen der pathologischen Stellung der Gelenkscomplexe der Wirbelsäule. Diese Veränderungen sind Längen- und Lageveränderungen. Insoferne es sich um letztere handelt, so ist es klar, dass die Bänder niemals unveränderliche Fixirpunkte abgeben können.

Die Richtigkeit der von Nicoladoni construirten Sagittalebene des scoliotischen Wirbels kann deshalb mit Recht angezweifelt werden. Wenn er demnach gefunden hätte, dass die sagittalen Ebenen zweier benachbarter Wirbel keine Winkel miteinander einschliessen, so wäre er noch immer nicht zu dem Schlusse berechtigt gewesen, dass die Drehung der Wirbel gegeneinander nicht die Ursache der Torsion sein könne.

Die Existenz der Torsion als „Drehbewegung" zwischen den benachbarten Wirbeln kann nicht durch die Asymmetrie des Knochenwachsthums, sondern nur durch die von Nicoladoni gar nicht gewürdigte Thatsache in Frage gestellt werden, dass man an selbst hochgradig torquirten Wirbelsäulen an den Gelenken keine entsprechenden Rotationsveränderungen findet. Nur aus dem letzten Grunde, keineswegs aber wegen dem ungleichmässigen Knochenwachsthum sehe ich mich bestimmt, mit Nicoladoni den Charakter der Torsion als einer Drehstellung der Wirbel gegeneinander zu negiren. Damit ist aber keineswegs gesagt, dass eine Torsion überhaupt nicht existirt, sondern nur eine Sinnestäuschung sei, wie Nicoladoni meint.

Das asymmetrische Knochenwachsthum der scoliotischen Wirbel ist eine unzweifelhafte Thatsache, welche bisher von Niemandem in Frage gestellt wurde. Dass aber durch die Keilgestalt der Wirbel, respective durch das Alterniren der massigen Entwicklung der Wirbelkörperhälften eine Torsion der scoliotischen Wirbelsäule vorgetäuscht werde, kann ich nur als einen subjectiven Eindruck des Autors dieser Anschauung gelten lassen. Eine solche subjective Empfindung entzieht sich der Kritik.

Aber nicht nur alle Veränderungen des Wirbelkörpers, sondern auch diejenigen der Adnexe desselben, der Bogenwurzeln und Dornfortsätze führt Nicoladoni auf das asymmetrische Knochenwachsthum zurück und findet hierin weitere Belege für seine Annahme der scheinbaren Rotation. Indem ich hier nur wiederhole, dass einzig und allein die fehlenden Rotationsveränderungen der Gelenkscomplexe für diesen Nachweis massgebend sein können, will ich darzulegen versuchen, dass die Veränderungen der Bogenwurzeln und Dornfortsätze durch asymmetrisches Knochenwachsthum nicht erklärt werden können.

Nicoladoni führt zur Erklärung der genannten Veränderungen den nebenbei gesagt sehr hypothetischen Wachsthumsdruck in's Treffen. Derselbe soll in bestimmter Weise auf die Stellung der Dornfortsätze einwirken. Nicoladoni's Argumentation erinnert einigermassen an diejenige Hueter's, welcher bekanntlich die ganze Scoliose durch den Wachsthumsdruck der Rippen entstehen lässt. Ich stehe unter dem Eindrucke, dass der Wachsthumsdruck durch Hueter etwas anrüchig geworden ist, zumal der Wachsthumsdruck schliesslich alle beliebigen Veränderungen erklärt, wenn man denselben nur immer in der entsprechenden Richtung wirken lässt.

Bevor ich jedoch des Näheren hierauf eingehe, muss ich zur Vermeidung von Missverständnissen hervorheben, dass bezüglich der Dornfortsätze folgende Unterschiede strenge festzuhalten sind: 1. Die Richtung der Dornfortsätze am normalen und normal situirten Wirbel. Bekanntlich sind die Processus spinosi dorsales mehr weniger senkrecht nach abwärts gerichtet, während die Lumbaldornfortsätze horizontal von vorne nach rückwärts verlaufen. 2. Die Richtung der Dornfortsätze durch die Inflexion der Wirbelsäule. Durch die Bogenbildung der Columna müssen die Brustwirbeldornfortsätze einen Ausschlag nach der convexen Seite des Bogens machen, während die Lendenwirbel-Dornfortsätze hierdurch eine einfache Drehung um ihre Längsachse erfahren (vgl. pag. 15), so dass die seitlichen Flächen derselben etwas aufwärts, resp. abwärts sehen. 3. Die Gestaltveränderungen der Dornfortsätze. Dieselben bestehen in leichten Abbiegungen der Spitzen derselben nach der einen oder anderen Seite. 4. Lageveränderungen der Insertionsstelle des Dornfortsatzes und hierdurch geänderte Lagebeziehung des Dornfortsatzes zu seinem Wirbelkörper.

Diese Punkte sind genau auseinanderzuhalten. Erinnern wir uns aus den gegebenen anatomischen Daten an das Verhalten der Dornfortsätze der scoliotischen Brustwirbel, so fanden wir die Einfügungsstelle der Fortsätze in Folge einer nach der concaven Seite gerichteten Abknickung der Wirbelbogen der concavseitigen Körperhälfte gegenüberliegend. Die Dornfortsätze sind also in der Concavität der

Krümmung gelegen. Ihre Richtung aber geht nach der convexen Seite, vorausgesetzt, dass man den Wirbel in jene Lage bringt, welche er in der scoliotischen Wirbelsäule inne hatte. Die Spitze des Dornfortsatzes kann hingegen durch eine kleine Gestaltveränderung nach einer Seite, und zwar in der Regel nach der concaven Seite, abgebogen sein.

Bei Nicoladoni finde ich diese Unterschiede nicht hervorgehoben. Es heisst einfach, dass durch das starke sagittale Wachsthum der entlasteten convexseitigen Wirbelhälfte der Wirbelbogen von der Convexität her einen starken Wachsthumsdruck bekomme, die convexe Hälfte des Bogens werde nach hinten gedrückt, so dass die Insertionsstelle des Dornfortsatzes, mithin auch dieser selbst, schief gegen die Concavität sehen müsse.

Es wird demnach kein Unterschied gemacht zwischen einer Lageänderung der Implantationsstelle des Dornfortsatzes zum Wirbelkörper und einer Richtungsveränderung des Fortsatzes selbst. Eine solche kann aber nach dem Obigen zu Stande kommen sowohl durch eine Gestaltveränderung des Fortsatzes (Abbiegung der Spitze), als auch durch die Veränderung der Lage des ganzen Wirbels in der seitlich ausgebogenen Columna. Die Lageveränderung der Insertionsstelle zum Wirbelkörper, die Richtung des Fortsatzes und die Gestaltveränderung desselben sind aber drei verschiedene und an den Brustwirbeln von einander unabhängige Dinge.

Sehen wir jedoch davon vollkommen ab und überlegen wir, auf welche Weise durch einen vermehrten sagittalen Wachsthumsdruck die normaliter in diagonaler Richtung gestellte convexseitige Bogenwurzel an dem scoliotischen Wirbel eine sagittale Richtung erhalten soll! Ich muss gestehen, dass ich mir diese Richtungsänderung der Bogenwurzel von einem verstärkten sagittalen Wachsthumsdruck von Seite des Wirbelkörpers nicht abhängig denken kann. Durch das vermehrte sagittale Wachsthum an der Epiphysenlinie der Bogenwurzel könnte diese selbst länger werden, aber ihre Richtung brauchte durch ein solches Wachsthum nicht geändert zu werden.

Aber noch ein anderer Umstand spricht gegen die Annahme eines Wachsthumsdruckes als Ursache der Stellungsveränderung der Bogenwurzeln.

Wir haben hervorgehoben, dass nicht nur die convexseitige Bogenwurzel eine Stellungsveränderung erleidet, sondern dass auch die concavseitige Bogenwurzel nach derselben Richtung abgeknickt erscheint. Wenn nun die Sagittalstellung der convexseitigen Bogenwurzel eine Folge des vermehrten sagittalen Wachsthumsdruckes ist so müsste man folgerichtig annehmen, dass die Frontalstellung der

concavseitigen Bogenwurzel gleichfalls eine Folge der sagittalen Wachsthumsrichtung des Brustwirbels ist. Ich glaube, dass die Heranziehung eines imaginären Wachsthumsdruckes zur Erklärung der Stellungsveränderungen der Bogenwurzeln kein glücklicher Gedanke war.

Was die Lendenwirbel anlangt, sehe ich mich mit Nicoladoni nicht nur in der Deutung der anatomischen Befunde im Widerspruche, sondern ich muss vielmehr diese letzteren selbst negiren.

Nicoladoni findet an den Lendenwirbeln ein entgegengesetztes Verhalten des Bogens, als an den Brustwirbeln. Die Insertionsstelle des Dornfortsatzes sei an den Lendenwirbeln nach der convexen Seite verschoben. Der Dornfortsatz sei nach der Convexität gerichtet. Die Ursache dieser Veränderung wird in der überwiegend frontalen Wachsthumstendenz der convexseitigen Wirbelhäfte gesucht, durch welche die convexe Bogenwurzel stark nach aussen geführt wird.

Dem entgegen muss ich bemerken, dass alle Veränderungen, welche sich an einem scoliotischen Wirbel finden, im Wesen immer dieselben sind, ob dieser Wirbel nun dem Brustsegmente oder dem Lendensegmente der Wirbelsäule angehört. Auch an dem scoliotischen Lendenwirbel sind die Bogenwurzeln nach der concaven Seite abgeknickt, demnach die Insertionsstelle des Dornfortsatzes der concavseitigen Körperhälfte gegenüber gestellt; die Spitzen der Dornfortsätze können eine ganz leichte Abbiegung nach der einen oder anderen Seite zeigen. Wegen der grösseren Stärke und Massigkeit der Dornfortsätze der Lendenwirbel sind die Gestaltveränderungen derselben weniger ausgesprochen, als an den langen und schlanken Processus spinosi dorsales.

Im Allgemeinen muss (vergl. pag. 15) die Richtung der Spitzen der Dornfortsätze, wie an der normalen, so auch an der scoliotischen Wirbelsäule als eine ziemlich variable angesehen werden.

Constant aber ist die concavseitige Verschiebung des Insertionspunktes der Dornfortsäze in allen scoliotischen Wirbeln.

Wir haben oben auseinandergesetzt, dass auch die lateralen Antheile der beiderseitigen Körperhälften an der concavseitigen Abknickung der Bogenwurzeln Theil nehmen; dass dadurch die convexseitige Körperhälfte seine sagittale, die concavseitige hingegen eine frontale Erstreckung zeigt; dass es aus diesem Grunde zu einer Knickungs-, einer Torsionsfurche an der hinteren Fläche des Körpers kommt; dass aus eben demselben Grunde die obere Körperfläche gegen die untere im Sinne einer Drehung verschoben ist und dass allerdings nur vermuthungsweise die eigenthümliche Torsionsfaserung der Wirbelkörper-Corticalis mit dieser Formveränderung des Knochengefüges des Körpers zusammenhängt.

Alle diese Knochenveränderungen hat Nicoladoni bei der genauen Analyse der Bänder übersehen, und wenn ich wahrscheinlich gemacht zu haben glaube, dass die von ihm erhobenen sonstigen Knochenveränderungen nur höchst gezwungen durch einen noch dazu hypothetischen Wachsthumsdruck sich erklären lassen, so glaube ich behaupten zu können, dass die Torsion des Knochengefüges des Wirbelkörpers nun und nimmer eine Folge der Wachsthumsasymmetrie sein kann.

Damit also, dass Nicoladoni die Torsion als eine Gelenksrotation leugnet, hat er dieselbe noch nicht aus der Welt geschafft. Vielmehr ist die Wirbelsäule in ihrem ganzen Gefüge torquirt, die Torsion geht nicht von Wirbel zu Wirbel, sondern von Punkt zu Punkt im ganzen Knochengefüge der Columna. Dass auch die Substanz der Bandscheiben an der Torsion Theil nimmt, ist nicht im Mindesten zweifelhaft, wenn auch die Torsionsquote wegen der geringen Höhe der Bandscheiben nicht mit Sicherheit nachweisbar ist. Die Torsion der scoliotischen Wirbelsäule ist leider keine Sinnestäuschung, sondern eine Torsion im strengsten Sinne des Wortes, eine Torsion, welche nicht ein Knochenbälkchen, nicht eine Bandfaser genau an ihrer normalen Stelle lässt und den Thorax im höchsten Grade deformirt! Leider ist die Torsion kein Phantasiegebilde!

Wir werden im Weiteren sehen, dass auch die Formveränderungen der Rippen in erster Linie auf die Knochentorsion der Wirbelkörper zurückzuführen sind.

Nachdem wir das eigentliche Wesen der Torsion der Wirbelsäule in einer Torquirung des Knochengefüges erkannt haben, erübrigt es noch, die Frage zu beantworten: Wie und warum kommt es zu dieser Torsion?

Die Beantwortung dieser Frage ist viel schwieriger zu erbringen, als der Beweis der Existenz der Torsion. Wir stehen hier einem Räthsel gegenüber, zu dessen Erklärung schon viel Scharfsinn vergeblich verwendet wurde. Bouvier*) sagt mit Recht: „Man müsste ein Euklides sein, um dieses Räthsel zu lösen."

Bald suchte man dieser schwierigen Frage auf dem Wege des anatomischen Raisonnement, bald auf dem Wege des Leichenexperimentes beizukommen. Beide Wege können nicht zum Ziele führen. Die Ableitung der Torsion aus den physiologischen Bewegungen der Wirbelsäule hat eine rein theoretische Bedeutung. Durch das Experiment lässt

---

*) Aus Eulenburg: Die seitlichen Rückgratsverkrümmungen, pag. 116.

sich niemals eine Torsion erzeugen, welche mit jener an der scoliotischen Wirbelsäule analog ist.

Das Studium der pathologischen Anatomie der scoliotischen Wirbel allein kann zur richtigen Lösung der Frage führen. Ein Versuch hierzu soll weiter unten gemacht werden.

Die folgenden Erklärungsversuche haben bisher die meiste Verbreitung gefunden:

Als eine rein theoretische anatomische Speculation ist die Rotationstheorie Henke's zu betrachten. Henke (Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke, pag. 66) unterscheidet an der Wirbelsäule Drehungen um Achsen, welche in der Medianebene liegen, durch den Kern der Syndesmose gehen und auf den Gelenkflächen senkrecht stehen; ferner Drehungen um Achsen, die auf der Medianebene senkrecht stehen, wobei die Gelenksflächen sich auf und ab verschieben.

Die medianen Achsen sind in der Medianebene nicht senkrecht zu der einfach geraden Erstreckung der Wirbelsäule (l. c. pag. 67), sondern zeigen eine vom unteren zum oberen Ende der ganzen Säule allmälig zunehmende Neigung des vorderen Endes nach unten. Zerlegt man die schief von hinten oben nach vorne unten abfallenden Achsen in die verticalen und sagittalen Componenten, so wird daraus klar, dass mit jeder Seitenbeugung der Wirbelsäule eine gewisse Drehung um die Längsachse verbunden sein muss. Dem Uebermasse der seitlichen Flexion an der scoliotischen Wirbelsäule entspricht demnach auch ein Uebermass der Rotation.

Nach der Henke'schen Auffassung ist demnach die Torsion der scoliotischen Wirbelsäule eine Bewegungserscheinung ihrer Gelenkscomplexe. Wir haben schon hervorgehoben, dass es sich im allerersten Beginne der Scoliosenbildung möglicherweise vorläufig um reine Rotation handeln könnte, aber schon an ganz minimalen Scoliosen ist an dem einzelnen Wirbel die durch die Knochentorsion bedingte Asymmetrie nachzuweisen. Es mag also sehr wohl die Gelenksrotation der Knochentorsion vorangehen. Auf die letztere aber passt die Henke'sche Theorie jedenfalls nicht. Aber dieselbe birgt in sich noch einen anderen Widerspruch. Die Construction der Henke'schen Medianachsen zeigt, dass dieselben an der Lendenwirbelsäule keineswegs die oben besprochene Neigung nach vorne unten haben, sondern geradezu horizontal verlaufen. Demnach muss, wie auch Henke hervorhebt, die Seitenbewegung der Lendenwirbelsäule eine ganz reine Seitenflexion darstellen und kann sich nicht mit einer Drehbewegung combiniren.

Im Gegensatze zu dieser theoretischen Voraussetzung sehen wir auch an der scoliotischen Lendenwirbelsäule möglichst hochgradige Torsion auftreten.

Der Complex der Gelenke der Wirbelsäule ist wohl im Stande, die allseitige Beweglichkeit dieses gegliederten Stabes einzuschränken, aber es ist wirklich nicht abzusehen, auf welche Weise namentlich an einer jugendlichen Wirbelsäule, deren Gelenksfortsätze noch nicht gehörig entwickelt sind, dieselben eine Ablenkung der Seitenflexion in eine rotatorische Bahn bewirken könnten.

Diese rein theoretische anatomische Speculation Henke's hat denn auch vielseitig Bedenken erregt und man kann wohl sagen, dass sie gegenwärtig ziemlich allgemein zu Gunsten der Meyer'schen Auffassung der Frage verdrängt worden ist.

Die Ursache der Torsion liegt nach H. v. Meyer (Mechanik der Scoliose, Virch. Arch. XXXV, pag. 225—253) in dem Umstande, dass die Reihe der Wirbelkörper und der intercalirten Bandscheiben wenig compressibel ist, während umgekehrt die Reihe der Bogen, welche etwas von einander abstehen, durch Ligamente sogar in elastischer Spannung erhalten werden, sehr leicht verkürzt oder zusammengeschoben werden kann. Die nicht zusammendrückbare Körperreihe wird daher stets in die stärkste Convexität gedrängt werden müssen, während die mehr zur Verkürzung geneigte Bogenreihe in die Concavität der Krümmungen verlagert wird.

Die Wirbelsäule besteht nach H. v. Meyer demnach gewissermassen aus zwei Längsstäben, der Körper- und Bogenreihe. Werden diese beiden durch die Reihe der Bogenwurzeln miteinander verbundenen Stäbe durch Belastung seitlich umgebogen, so rotirt der Stab der Bogen, welcher am meisten verkürzbar ist, in die Concavität der Krümmung, während der wenig compressible Stab der Körper in die Convexität der Krümmung gedrängt wird.

Die pathologisch-anatomischen Befunde lassen sich nach meiner Meinung mit der Meyer'schen Theorie nicht in Einklang bringen. Wenn in Folge der verschiedenen Compressibilität der beiden Stäbe, aus denen sich H. v. Meyer die Wirbelsäule zusammengesetzt denkt, der eine von ihnen nach der Convexität, der andere hingegen nach der Concavität der Krümmung rotirt, so ist nicht abzusehen, auf welche Weise eine Abknickung zwischen Wirbelkörper und Wirbelbogen zu Stand kommen sollte. Die Knochentorsion bleibt bei dieser Annahme völlig unklar.

Drachmann*) hat sich die Entstehung der Torsion in anderer Weise zurechtgelegt. Wirkt eine Kraft in schräger Richtung auf die Wirbelsäule ein, also von oben nach unten und von aussen nach innen,

---

*) Drachmann: Mechanik und Statik der Scoliose. Berliner klin. Wochenschrift 1885, Nr. 18.

wie man dies immer bei einseitigem Tragen oder beim schiefen Sitzen voraussetzt, so wird die senkrechte Componente dieser Kraft die Wirbelsäule seitlich flectiren, bis die Hemmungen der Seitenbewegung sich geltend machen. Ist bei fortdauernder Einwirkung der in schräger Richtung angreifenden Kraft eine weitere Bewegung der Wirbel um die sagittale Achse nicht mehr möglich, dann tritt die waagrechte Componente dieser Kraft in Wirksamkeit und veranlasst eine Bewegung der Wirbel um die senkrechte Achse — die Rotation der Wirbelsäule. Auch diese Annahme rechnet nicht mit den Torsionsveränderungen der Wirbelknochen.

Schenk*) stellte auf experimenteller Grundlage eine von den bisherigen völlig abweichende Rotationstheorie auf.

Die Drehachse der Bewegung eines Wirbels auf dem zunächst darunter liegenden entspricht nach Schenk nicht der Längsachse des Wirbels, sondern vielmehr einer an den meistbelasteten Punkt der Wirbelkörperkante angelegten Tangente. Die Wirbelkörperkante dient der Bewegung als Hypomochlion. Die Drehachse convergirt also mit der Längsachse des Wirbels (nämlich dem medialen Sagittaldurchmesser desselben) mehr weniger nach vorne. Daraus resultirt, „dass bei einer seitlichen Biegung der vordere Endpunkt der Längsachse eines Wirbels und deren hinterer Endpunkt, resp. die Spitze des entsprechenden Dornfortsatzes durchaus verschiedene Wege durchlaufen müssen; die Spitze des Dornfortsatzes beschreibt dabei immer einen grösseren Kreisbogen, entsprechend ihrer grösseren Entfernung von der Drehachse, als der Mittelpunkt an der Vorderfläche des Wirbelkörpers, der für seine Bewegung einen viel kleineren Radius hat. So kommt es, dass der Dornfortsatz nach der Concavität der Biegung und der Wirbelkörper nach deren Convexität gedreht erscheint, was wir ja eben als Torsion bezeichnen."

Diese Anschauung ist von Schenk nicht aus der pathologisch-anatomischen Untersuchung, sondern offenbar aus dem Versuche der seitlichen Abbiegung einer skeletirten, normalen Wirbelsäule geschöpft worden. Sowohl anatomische, als klinische Thatsachen widerlegen diese Anschauung auf das schlagendste. Die beschriebenen Torsionsveränderungen der Wirbel lassen sich mit dieser Art der Rotation absolut nicht in Einklang bringen. Ferner steht zu bedenken, dass nach dieser Theorie die Spitzen der Dornfortsätze bei der seitlichen Biegung der Wirbelsäule, wegen ihrer grösseren Entfernung von der Drehachse, einen grösseren seitlichen Ausschlag machen müssen, als der Wirbelkörper. Die seitliche Abweichung müsste demnach an der Dornfortsatzlinie zuerst auffällig werden. Im Gegensatze hiezu sehen

---

*) Schenk: Zur Aetiologie der Scoliose. Centralbl. f. orthop. Chirurgie, 1884, Nr. 8.

wir die Dornfortsatzlinie noch die Medianebene einhalten, während die Körperreihe schon eine zweifellose seitliche Abweichung erfahren hat.

Delpech, Malgaigne u. A. lassen die Rotation auf mechanisch-physiologischem Wege entstehen. Eulenburg schliesst sich einer ähnlichen Deutung an (l. c. pag. 117) und lässt den Kranken instinctmässig eine der Concavität der seitlichen Deviation entgegengesetzte Achsendrehung der Wirbel ausführen, da die bei seitlicher Beugung vornehmlich belasteten Apophysen der Concavität eine insufficiente Unterstützungsbasis der darüber gelegenen Partie des Rumpfes bilden.

Bei allen diesen Theorien bleibt vollständig unklar, wie es zu der besprochenen Torsionsknickung zwischen Wirbelkörper und Wirbelbogen kommen kann.

Eine anregende Erklärung der Torsion hat Peletan gegeben und Dittel (l. c. pag. 407) hat dieselbe mit einigen Modificationen acceptirt.

Dieselbe lautet etwa folgendermassen: Der Körper des Wirbels ragt fast in seinem ganzen Umfange frei in die hintere Mittelfellspalte hinein und ist mit seiner Nachbarschaft nur lose verbunden. Hingegen sind die seitlichen, namentlich aber die hinteren Partien des Wirbels, also besonders die hinteren Bogenhälften sowohl unter sich, als auch mit der nächsten Umgebung viel fester verbunden. Es kommen hier in Betracht die gelben Bänder, die Kapselbänder der Gelenkfortsätze, die Bänder zwischen den Muskelfortsätzen, ferner der ganze vielgliederige Bandapparat, welcher die Fixirung der Rippen an dem hinteren Ende des Wirbelkörpers und dem Querfortsatze besorgt. Dazu kommt noch die Anordnung der mächtigen Wirbelsäulenmusculatur in der unmittelbaren Umgebung des hinteren Wirbelantheiles. Wird nun eine seitlich-ausgewichene Wirbelsäule dauernd von oben her mit dem Körpergewichte belastet, so werden die im Scheitel der Krümmung gelegenen Wirbel von der Medianebene weg nach Seite der Convexität hinübergedrückt. Da aber die Körper der Wirbel sowohl unter sich, als auch mit der Umgebung in weit lockerer Verbindung stehen, als die Bögen, so werden die letzteren wegen ihrer grösseren Fixirung in etwas geringerem Grade seitlich ausweichen können, als die mobileren Körper. Der Wirbel wird also eine Drehung um seine Längsachse machen, die Körper werden demnach in die Convexität, die Dornfortsätze in die Concavität der Krümmung zu liegen kommen.

Die im Vorhergehenden beschriebenen anatomischen Veränderungen der scoliotischen Wirbel, welche ich als Torsionsveränderungen bezeichnet habe, nöthigen zu einer anderen Auffassung und Erklärung der Torsionsfrage.

Die bisher vorliegenden Theorien stehen mit diesen anatomischen Befunden keineswegs im Einklange, denn dieselben suchen das Wesen der Torsion in einer Drehbewegung, die in den Gelenkscomplexen vor sich gehen soll, während es sich doch um eine Torsion im strengsten Sinne des Wortes, um eine Torsion des Knochengefüges handelt, welche durch die nach der Concavität der Krümmung gerichtete Abknickung der Bogenwurzeln in ihrer basalen Epiphysenfuge eingeleitet wird. Wir haben gesehen, dass in dieser Abknickung das Wesen der Torsion zu suchen ist, und dass die bei vorgeschrittenen Fällen ersichtliche Theilnahme der unmittelbar an die Bogenwurzel-Epiphyse grenzenden lateralen Körperabschnitte an der Stellungsveränderung der Bogenwurzeln den Thatbestand einer wirklichen Torsion des Gefüges der Wirbelkörper selbst begründet.

Das Vorhandensein der Bogenwurzel-Epiphysen an dem wachsenden Wirbel bedingt die Disposition zur Torsion des Wirbels, ebenso wie die beiden Körper-Epiphysen des wachsenden Wirbels das Zustandekommen der Inflexions-Veränderungen, i. e. der keilförmigen Verbildung des Wirbels begünstigen.

Die Frage nach der Ursache der Torsion fällt mit der Frage nach der Ursache der Abknickung der Bogenwurzeln an ihrer Epiphysenfuge zusammen.

Zum Behufe der Erklärung dieser anatomischen Thatsache möchte ich hervorheben, dass die Wirbelsäule allerdings als aus zwei Bestandtheilen oder Längsstäben bestehend aufgefasst werden kann, nämlich aus der Reihe der Körper und aus der Reihe der Bogen; aber die physikalischen Unterschiede dieser beiden Constituentien kommen bei der vorliegenden Frage nicht in dem Masse in Betracht, wie die functionellen Unterschiede derselben. Die Körperreihe der Wirbelsäule hat offenbar die Function eines Trägers des Rumpfes, während die Bogenreihe die schützende Knochenhülse für das Rückenmark formirt, die allseitige Beweglichkeit der Wirbelkörper einschränkt und gewissermassen einen Appendix der lasttragenden Körper-Columna darstellt. Dass die Bogenreihe durch die Belastung nicht in Anspruch genommen wird, geht schon aus dem Umstande hervor, dass die Ligamenta flava namentlich an den kyphotischen Abschnitten der Columna sich im Zustand einer gewissen Spannung befinden, sowie dass den Gelenksfacetten die Knochenhemmungen fehlen.

Die ablenkenden Einflüsse der Belastung werden sich daher zuerst an dem vorderen Antheile der Wirbelsäule, nämlich an der belasteten Körperreihe, geltend machen, während der hintere Antheil der Wirbelsäule, nämlich die Bogenreihe, von dieser Ablenkung vorerst noch nicht betroffen wird. Die innige Verbindung der Bogen unter-

einander, die Verzahnung derselben durch die auf- und absteigenden Gelenkfortsätze, das innige Verwobensein mit der Muskulatur, die Stützung durch die Rippen — alle diese Umstände mögen ausserdem dazu beitragen, dass die Bogenreihe zur seitlichen Abweichung überhaupt in geringerem Masse disponirt ist als die Körperreihe.

Betrachten wir nun ein Element des Thoraxskeletes, den Wirbel sammt dem geschlossenen Thoraxreif, so zeigt es sich, dass der Wirbelkörper in jenem Knochenringe, welcher von den Rippen bis zu ihrer Anlagerung an die Querfortsätze und von hier ab durch die hintere Peripherie der Wirbelbogen gebildet wird, eine excentrische Lage inne hat. Die Bogenwurzeln vermitteln dann die Verbindung des Körpers mit diesem Knochenringe.

Denken wir uns, dass der Wirbelkörper durch die von oben her wirkende Belastung aus der Mittellinie herausgedrängt wird, so muss der ganze mit dem Wirbelkörper durch die Bogenwurzeln verbundene Ring dieser Locomotion zwar folgen; da aber die deviirende Belastung vornehmlich auf den Wirbelkörper wirkt und dieser den genannten Knochenring gewissermassen hinter sich her schleppt, so kommt es allmälig an den die Verbindung zwischen Wirbelkörper und jenem Knochenringe vermittelnden Bogenwurzeln zu einer Abknickung nach der Mittellinie, resp. nach der concaven Seite. Diese Abknickung erfolgt an dem Punctum minoris resistentiae dieses Bindegliedes, i. e. an der basalen Epiphysenfuge der Bogenwurzeln und kann gewissermassen als Ausdruck des Zurückbleibens der Bogenwurzeln hinter der seitlichen Locomotion des Wirbelkörpers aufgefasst werden. An der nach der Medianebene, resp. nach der concaven Seite der Krümmung gerichteten Abknickung der Bogenwurzeln an ihrer Epiphysenfuge können allmälig auch die lateralen Partien des Wirbelkörpers, zunächst der genannten Epiphysenfuge Theil nehmen. Dadurch erhält die Erstreckung der convexseitigen Körperhälfte, ebenso wie die gleichnamige Bogenwurzel eine mehr sagittale und die concavseitige Körperhälfte sammt der gleichnamigen Bogenwurzel eine mehr frontale Richtungstendenz und die oberen Antheile des Wirbelkörpers erscheinen gegen die unteren im Sinne einer Torsion des Knochengefüges verschoben.

d) Veränderungen der Rippen.

Bei der scoliotischen Verbildung des Rumpfes treten namentlich in dem klinischen Bilde die Gestalt- und Lageveränderungen der Rippen so sehr in den Vordergrund, dass man sich gar nicht darüber wundern darf, wenn dieselben als Ursache der ganzen Scoliose hingestellt wurden, umsomehr, als die Rippenveränderungen thatsächlich in der Mehrzahl

der Fälle das erste klinische Symptom in der Scoliosen-Entwicklung darstellen. Vor Allem ist es leider die Gestaltveränderung der Rippen, welche dieses klinische Symptom bedingt.

Gleichwie wir an den einzelnen Wirbeln die Veränderungen der Torsion von jenen der Inflexion geschieden haben, so können wir denselben Vorgang auch bei der Besprechung der Rippenveränderungen beobachten. Wir bezeichnen demnach die Gestaltveränderungen der Rippen als Torsionsveränderungen, da sie von der Torsion der Wirbelsäule abhängig sind. Die Lageveränderungen der Rippen hingegen wollen wir Inflexionsveränderungen heissen, da sie durch die Inflexion der scoliotischen Wirbelsäule bedingt sind.

Die Torsionsveränderungen der Rippen sind vollständig analog mit denjenigen, welche wir an den Bogenwurzeln und Querfortsätzen kennen gelernt haben. An der convexseitigen Bogenwurzel und dem gleichnamigen Querforsatze haben wir oben eine sagittale, an der concavseitigen Bogenwurzel und dem gleichnamigen Querfortsatze eine frontale Richtungstendenz constatirt.

Kopf und Hals der Rippe bis zum Rippenwinkel bilden gewissermassen die directe Fortsetzung der Bogenwurzeln und Querfortsätze. In normalen sowohl, als auch in pathologischen Verhältnissen wird die Stellung der Bogenwurzeln für die Stellung der Rippenwurzeln massgebend sein müssen. An der convexen Seite hat demnach die Rippe, von ihrem Köpfchen bis zum Rippenwinkel, i. e. die Rippenwurzel, eine mehr sagittale (Fig. 16, 17, 18, *a b*), an der concaven Seite hingegen eine mehr frontale Richtung (Fig. 16, 17, 18, *a c*). Durch diese Abweichung der hinteren Rippentheile von der normalen diagonalen Richtung ist hauptsächlich die schärfere Knickung des convexseitigen (Fig. 16, 17, 18, *g*) und die Streckung des concavseitigen Rippenwinkels (Fig. 16, 17, 18, *h*) bedingt.

An dem geschlossenen Thoraxringe muss die Krümmungsvermehrung des convexseitigen und die Krümmungsverminderung des concavseitigen Rippenwinkels Hand in Hand gehen mit einer Krümmungsveränderung des Reifes an einer dritten Stelle. An dem der Knickung der Rippenwinkel diametral entgegengesetzten Punkte des Thoraxreifes, also entsprechend dem vorderen Ende der Rippen, in der Gegend der Rippenknorpel entsteht eine zweite schwächere Knickung.

Wir haben uns die Torsionsveränderungen der Wirbelkörper dadurch versinnlicht, dass wir uns die obere und die untere Fläche eines normalen Wirbelkörpers zwischen zwei Zangen gefasst und den Knochen um seine Längsachse torquirt dachten. Behalten wir an dem mit dem Wirbel verbundenen, geschlossenen Thoraxringe das Gleichniss bei, so wird durch die gleichgerichtete Verschiebung der Bogenwurzeln und Rippen-

wurzeln die convexseitige Rippe dem Wirbelkörper gewissermassen angewickelt. Diese Anwicklung kann soweit gedeihen, dass es zur vollständigen Berührung zwischen Wirbelkörper und Rippe, ja zur Bildung einer Nearthrose an der Berührungsstelle kommt. In Fig. 16 würde bei weiterem Fortschreiten der Umwicklung die Nearthrosis costo-vertebralis zwischen den Punkten *e* und *f* schliesslich zu Stande kommen. Die concavseitige Rippe ist gewissermassen in der Abwicklung von dem Wirbelkörper begriffen (Fig. 16, *h*), sie wird daher gestreckt und erfährt eine Krümmungsabnahme. An der Stelle, wo die stärker gekrümmten Rippenantheile mit den gestreckteren Partien derselben in Verbindung treten, muss es zu einer zweiten Knickung kommen (Fig. 16 bei *k*)*). Die Aufeinanderfolge der vorderen Rippenknickungen bezeichnet man als den vorderen Rippenbuckel, im Gegensatze zu dem hinteren Rippenbuckel, welcher durch die Reihe der geknickten Rippenwinkel gebildet wird.

Die Torsionsveränderungen der Rippen sind also gleichbedeutend mit den Krümmungsveränderungen derselben und bilden die beiweitem wichtigste Ursache der Deformirung der Thoraxform.

Die Inflexion der scoliotischen Wirbelsäule, also die seitliche Krümmung derselben auf Grundlage der keilförmigen Verbildung ihrer einzelnen Bestandtheile, bedingt eine zweite Gruppe von Rippenveränderungen, welche der Hauptsache nach in Lageveränderungen bestehen.

Nehmen wir an, es handle sich um eine einfache rechtsconvexe Krümmung des Brustsegmentes der Wirbelsäule. Von der Torsion wollen wir hier vollständig absehen. Um uns das Verständniss der Rippenstellung bei einer einfachen scoliotischen Verkrümmung zu erleichtern, unternehmen wir ein kleines Experiment. An dem Bänderpräparat einer jugendlichen Brustwirbelsäule werden die Rippen in der Gegend der Anguli abgeschnitten. Fasst man die Enden des Präparates mit je einer Hand und erzeugt eine seitliche Ausbiegung nach rechts, so machen die Rippenstümpfe entsprechende Ausschläge nach oben oder unten. An der Convexität der Krümmung werden die Rippen divergent, an der Concavität convergent.

Im unteren Krümmungsschenkel haben die convexseitigen Rippen einen Ausschlag nach abwärts, die concavseitigen hingegen einen Ausschlag nach aufwärts gemacht. Umgekehrt liegen die Verhältnisse in dem oberen Krümmungsschenkel; hier haben die convexseitigen Rippen einen Ausschlag nach oben gemacht, sind also erhoben, die gegenständigen Rippen der concaven Seite sind gesenkt.

*) Der Rippenknorpel selbst ist nicht gezeichnet.

Vergleichen wir den Rippenstand bei diesem Experimente mit jenem bei einer einfachen rechtsconvexen scoliotischen Verkrümmung, so finden wir zum Theil analoge, zum Theil entgegengesetzte Verhältnisse. An der convexen Seite der Krümmung sind nämlich nicht blos die Rippen des unteren Krümmungschenkels, sondern sämmtliche Rippen gesenkt. An der concaven Seite der Krümmung zeigen sich die Rippen des unteren Krümmungsschenkels nicht erhoben, sondern mässig gesenkt, nach oben zu nimmt diese Senkung ab, die Rippen werden horizontal und schliesslich leicht erhoben.

Diese Differenzen erklären sich nach meiner Anschauung in folgender Weise. Denken wir uns einen normalen Wirbel mit senkrecht stehender Längsachse in jene Stellung gebracht, welche ein Wirbel in dem unteren Krümmungsschenkel eines rechtsconvexen Bogens einnimmt. Um in diese Stellung zu gelangen, muss der Wirbelkörper eine Drehung um die mediane Sagittalachse von links nach rechts erfahren. Die linke Rippe wird demnach erhoben, die rechte gesenkt. Der Ausschlag derselben wird je nach der Krümmung des Bogens verschieden gross ausfallen. In vivo kann dieser Ausschlag nicht immer ungehindert geschehen, sondern wird modificirt durch die Verbindung der Rippen untereinander und durch die Fixation der unteren Rippen in der Bauchwand. Der Ausschlag der linksseitigen Rippen nach oben findet Widerstand an den höheren Rippen, die Senkung der rechtsseitigen Rippen kann ungehindert geschehen, da ja auch die höher gelegenen Rippen, wie wir gleich erörtern wollen, gesenkt werden. Denken wir uns einen Wirbel in eine Stellung gebracht, welche einem Wirbel aus dem oberen Schenkel einer rechtsconvexen Krümmung entspricht, so erfährt er dabei eine entgegengesetzte Drehung um die mediane Sagittal-Achse, die Rippen machen entgegengesetzte Ausschläge, die rechtsseitigen werden erhoben, die linksseitigen gesenkt. In vivo aber erfährt die Hebung der rechtsseitigen Rippen einen Widerstand, da dieselbe nur unter Voraussetzung einer entsprechenden Verlängerung der vom Becken zum Thorax gespannten Muskulatur und entsprechender Verbreiterung der Intercostalräume möglich wäre.

Die Senkung der convexseitigen Rippen ist demnach vor Allem in dem Widerstande zu suchen, welchen die seitlichen Partien der Rumpfmuskeln einer durch die Seitenflexion der Wirbelsäule intendirten Hebung der Rippen entgegensetzen. Mit der Rippe wird aber auch der Stützpfeiler derselben, der Querfortsatz, nach abwärts gezogen (Fig. 19, 20, 21, *a*).

Der Ausschlag der concavseitigen Rippen in dem oberen Krümmungsschenkel nach abwärts findet eine Hemmung an den tiefer gelegenen

Rippen. Durch diese Hemmung erfahren die Rippen in Bezug auf ihre Lage zum Wirbelkörper eine Hebung, an welcher auch der entsprechende Querfortsatz betheiligt sein kann. (Fig. 19, 20, 21, *b*).

Im grossen Ganzen ist Rippensenkung das Charakteristikon der convexen Seite, Rippenhebung jenes der concaven.

Nimmt man einen Thoraxring einer scoliotischen Wirbelsäule zur Hand und stellt man den Wirbelkörper mit seiner Längsachse senkrecht, so fällt die Senkung der convexseitigen und die Erhebung der concavseitigen Rippe sehr stark in die Augen (Fig. 19, 20).

Giebt man dem Wirbelkörper jene geneigte, resp. jene um die Sagittalachse gedrehte Stellung, welche derselbe in der scoliotischen Wirbelsäule einnimmt, so verschwindet Hebung und Senkung der Rippen bis auf ein Geringes (Fig. 21). Die Rippen sind also nicht so sehr im Raume, als vielmehr in Beziehung auf den Wirbelkörper gehoben, resp. gesenkt.

Spielen sich zwei Krümmungen in dem Thoraxsegmente ab (Fig. 22), z. B. eine untere linksconvexe Hauptkrümmung und eine obere rechtsconvexe Nebenkrümmung, so bleiben die Verhältnisse auf jener Seite der Columna, welche der Convexität der Hauptkrümmung entspricht, ganz dieselben, als ob nur eine einfache Krümmung vorhanden wäre. An dieser Seite sind die Rippen von oben bis unten gesenkt. Hingegen zeigen sich die Rippen der oberen rechten Convexität etwas erhoben. Die Erklärung dafür liegt in der elevirten Stellung der in der Concavität der Hauptkrümmung befindlichen Rippen. Beim Vorhandensein mehrerer Krümmungen trifft also für die obere Nebenkrümmung die Regel nicht zu, dass die der Convexität entsprechenden Rippen nach abwärts gesenkt sind.

Im Allgemeinen kann man sagen, dass bei Doppelkrümmung des Brustsegmentes die Rippen auf Seite der Convexität der Hauptkrümmung sich mit Bezug auf den Wirbelkörper in gesenkter Lage befinden. Die Rippen der anderen Seite sind im mittleren und oberen Antheile der Wirbelsäule etwas erhoben, die untersten etwas gesenkt.

Veränderungen nebensächlicher Natur, welche mit der Lage der Rippen zusammenhängen, finden sich an den Köpfchen derselben.

Da die Pfannen zur Aufnahme der Rippenköpfchen von je zwei Facetten benachbarter Wirbel gebildet werden, welche entweder gleich gross sind oder von denen die am oberen Rande des Wirbelkörpers gelegene die grössere ist, so ist es klar, dass bei seitlicher Inflexion der Wirbelsäule die obere Facette der Pfanne und des Rippenköpfchens an der Concavität der Krümmung sich vergrössern muss, da die Rippen hier erhoben sind. Wegen der gesenkten Lage derselben

auf Seite der Convexität muss dort die untere Facette des Rippenköpfchens und der Rippenpfanne vergrössert sein. Es kann dadurch schliesslich zur vollständigen Deformirung des Köpfchens kommen.

Endlich wäre noch zu erwähnen, dass die in der Concavität gelegenen Rippen Erscheinungen der Atrophie zeigen. Durch das Aufeinanderlasten derselben wird Druckschwund bedingt, welcher die Rippe graciler, dünner und namentlich niedriger erscheinen lässt, als die normal breiten und starken Rippen der convexen Seite. In höchstgradigen Fällen können die concavseitigen Rippen aufeinander articuliren, eventuell synostotisch verschmelzen.

Vielfach wurden die scoliotischen Rippen auf Veränderungen ihrer Länge untersucht. Hueter und Engel wollen Verlängerung der convexseitigen Rippen constatirt haben. Hueter baut sogar seine ganze Wachsthumsdruck-Theorie auf dieser angeblichen Thatsache auf. Ich habe die Rippenlänge oftmals verglichen, konnte aber niemals Längendifferenzen finden und muss mich deshalb vollkommen H. v. Meyer anschliessen, der die angeblich vermehrte Länge der convexseitigen Rippen geradezu leugnet.

e) Veränderungen des Sternum.

Selbst bei hochgradigen Verkrümmungen der Wirbelsäule fallen weder Gestalt-, noch Lageveränderungen des Brustblattes erheblich in die Augen. Namentlich fehlen die ersteren so gut wie ganz. Engel fand kleine Unregelmässigkeiten des Manubrium, eine grössere Längenentwicklung der concavseitigen Hälfte, dafür stärkere Breitenentwicklung der convexseitigen Hälfte desselben. Ich fand diese Differenzen, die übrigens auch von Engel als minimale angegeben werden, weder in der Literatur, noch in der Anschauung und Messung der Objecte bestätigt.

Auch die Lage des Sternum bleibt annähernd normal. Bei aufrechten Krümmungen behält es die Lage in der medianen Sagittalebene bei, bei geneigten Krümmungen wird es natürlich mit dem ganzen Thorax etwas seitlich verschoben.

Hingegen zeigt das Sternum häufig eine Neigung seiner Spitze bald nach der einen, bald nach der anderen Seite. In vielen Fällen geschieht diese Abweichung nach Seite der Concavität der Brustkrümmung; das Sternum liegt also nicht mehr senkrecht, sondern die Spitze desselben weicht bei rechtsconvexer Krümmung des mittleren Brustsegmentes etwas nach links ab. Die Ursache scheint in dem gestreckten Verlaufe der nach unserem obigen Gleichnisse in Abwicklung von der Wirbelsäule begriffenen concavseitigen Rippen zu liegen, welche

durch ihre Verbindung mit dem Sternum einen ablenkenden Einfluss auf die unteren Partien desselben haben können.

Manchmal beobachtet man eine Ablenkung der Spitze des Brustblattes nach Seite der Convexität der Brustkrümmung. Für diese Dislocation dürfte die weiter vorgeschrittene Umwicklung der convexseitigen Rippen um die Wirbelsäule verantwortlich gemacht werden können.

Andererseits beobachtet man wieder höchstgradige Fälle ohne jede seitliche Ablenkung der Spitze des Sternum. Die Inconstanz der diesbezüglichen Befunde erklärt zur Genüge die einander widersprechenden Angaben der Autoren. Die Ursache dieser Inconstanz scheint darin zu liegen, dass die Streckung der Rippen auf der einen Seite und die Knickung derselben auf der anderen Seite in ihren Wirkungen auf das Brustblatt sich nicht immer völlig die Waage halten.

In allen Fällen aber ist die normale Relation zwischen hinterer Fläche des Brustblattes und vorderer Fläche der Wirbelkörper vollkommen aufgehoben. Diese Flächen liegen einander nicht mehr gerade gegenüber, sondern sind in Folge der Rotation der Wirbelsäule von einander abgewendet.

Constant ist auch der Befund, dass die Projection des Sternum auf die vordere Fläche der hinteren Thoraxwand, auf die Gegend der gestreckten concavseitigen Rippenwinkel fällt, demnach vollständig in der Concavität einer Krümmung des mittleren Brustsegmentes gelegen ist (Fig. 23).

Durch tiefer gelegene dorsale und dorso-lumbale Krümmungen erfährt das Brustblatt keine bemerkenswerthen Lageveränderungen.

f) Veränderungen des Thorax.

Die Formveränderungen, welche der scoliotische Thorax zeigt, ergeben sich aus den bekannten Gestalt- und Lageveränderungen der Rippen. Die gesenkte Lage und vermehrte Winkelkrümmung der convexseitigen Rippen erklärt zur Genüge die Verkürzung des frontalen Durchmessers dieser Thoraxhälfte. Auch der sagittale Durchmesser derselben erleidet durch die verminderte Krümmung der vorderen Antheile der convexseitigen Rippen eine Verkürzung, welche allerdings durch die Vertiefung des Sulcus pulmonalis dieser Seite etwas ausgeglichen wird. Die Höhe dieser Thoraxhälfte ist im Vergleich zu normalen Verhältnissen ebenfalls vermindert, da die Intercostalräume wegen der Exspirationsstellung der convexseitigen Rippen eine verminderte Breite haben.

Die convexseitige Thoraxhälfte ist demnach in allen ihren Dimensionen verkleinert. Wenn bei hochgradigen Fällen die Aufwicklung der

convexseitigen Rippen durch die torquirte Wirbelsäule soweit gediehen ist, dass es zur Berührung zwischen Wirbelkörper und Innenfläche der Rippen kommt, dann ist der hintere Antheil der in Rede stehenden Thoraxhälfte vollkommen obsolet geworden, die Lunge ist aus demselben verdrängt und das Cavum thoracis besteht nur mehr aus einer linken und dem verkleinerten vorderen Antheile der rechten Hälfte.

Hingegen nimmt die Capacität der concavseitigen Thoraxhälfte zu. In Folge der Streckung der Rippen wird der Frontaldurchmesser dieser Thoraxhälfte erweitert. Auch der sagittale Durchmesser ist grösser als jener der anderen Seite. Nur die Höhe dieser Thoraxhälfte erleidet durch die Zusammenschiebung der Rippen und deren eventuelles Aufeinanderlasten eine bedeutende Einbusse.

Betrachtet man den Thorax als Ganzes, so zeigt sich der rechte Diagonaldurchmesser (welcher von rechts hinten nach links vorne verläuft) gegenüber dem linken beträchtlich vergrössert, so dass man sagen kann: Bei rechtsconvexer Krümmung des Brustsegmentes erstreckt sich der Thorax im rechten (Fig. 16), bei linksconvexer Krümmung im linken Diagonaldurchmesser.

Ein Horizontalschnitt durch den scoliotischen Thorax stellt demnach ein Ellipsoid dar, dessen grosse Achse bei rechtsconvexer Krümmung durch den rechten und dessen kleine Achse durch den linken Diagonaldurchmesser des Thorax gebildet wird. Bei linksconvexer Krümmung sind die Verhältnisse natürlich umgekehrt.

Bei tiefer Dorsalscoliose, respective bei Dorsolumbalscoliose, wird natürlich nur der betreffende Antheil des Thorax deformirt. Beim Vorhandensein zweier Verkrümmungen im Brustsegmente bestehen dem entsprechend auch zwei hintere Rippenbuckel, gewöhnlich ein rechter, unterer, grösserer, und ein linker, oberer, kleinerer. Dadurch erscheint die Deformität des Thorax noch complicirter, da derselbe in rascher Aufeinanderfolge in der Richtung des einen und des anderen Diagonaldurchmessers ausgezogen erscheint.

Aeusserlich imponirt an dem scoliotischen Thorax vor Allem das Vortreten der convexseitigen Rippenwinkel, deren Aufeinanderfolge den Rippenbuckel bildet. Derselbe stellt den scoliotischen Höcker dar und ist sozusagen der wichtigste Formfehler des ganzen Skelets. Die seitliche Deviation der Wirbelsäule tritt dagegen in den Hintergrund, ja sie ist in den Anfangsstadien gar noch nicht äusserlich zu erkennen, während der Rippenbuckel die Symmetrie des Rückens schon in auffälliger Weise stört, indem er die sogenannte „hohe Schulter“ bedingt.

Es wirft sich die Frage auf, ob dieses Vortreten der Rippenwinkelgegend nach hinten in seinen allerersten Anfängen schon durch anatomische Veränderungen der Rippen bedingt wird.

Diesbezüglich vertritt Hermann v. Meyer eine eigenthümliche und in ihrer Begründung geistvolle Ansicht. Er meint, dass nicht nur in den ersten Anfängen, sondern überhaupt die Deformität des Rippenbuckels viel weniger auf die Gestalt-, als vielmehr auf die Lageveränderung der convexseitigen Rippen zurückzuführen sei. Die steil abwärts geneigte Lage der Rippen bedinge demnach in erster Linie den Rippenbuckel. Zur Erklärung dieser Angabe bedient sich v. Meyer eines ansprechenden Gleichnisses. Denkt man sich eine Reihe von Ringen übereinander gelegt, so bildet deren Körper einen kreisförmigen Querschnitt, wenn die einzelnen Ringe in horizontalen Ebenen übereinander gelagert sind, hingegen einen ellipsoiden Querschnitt, wenn die einzelnen Ringe in zwar parallelen, aber geneigten Ebenen liegen. Die Ringe stellen die Rippen vor; die gesenkte Lage derselben bedinge den ellipsoiden Querschnitt des Thorax.

Ich habe dazu zu bemerken, dass es ganz zweifellos ist, dass die gesenkte Lage der Rippen zu der Bildung des scoliotischen Rippenkammes in beträchtlicher Weise beiträgt. Wenn man an einem normalen Thorax die Rippen der einen Seite durch die flach aufgelegte Hand herabzieht, so kann man sich sofort von der Thatsache überzeugen, dass die Rippenwinkel dieser Seite stärker zur Geltung kommen und dass ihre Aufeinanderfolge, verglichen mit jener der anderen Seite, einen Rippenbuckel bildet.

Andererseits aber muss ich auf die Thatsache hinweisen, dass in jenen Fällen von Scoliose, welche zwar noch keine Abweichung der Dornfortsätze, wohl aber einen ganz auffälligen Rippenbuckel aufweisen, dieser letztere ohne irgend welche bemerkbare Senkung der Rippen besteht. Vergleicht man die Krümmungsverhältnisse der Rippen an dem Skelete derartiger Fälle miteinander, so findet man eine ausgesprochene Knickung der convexseitigen Rippenwinkel.

Ich betrachte also mit Recht das allererste Auftreten eines Rippenbuckels als durch die veränderte Rippenkrümmung bedingt. Gesellt sich in dem weiteren Entwicklungsgange der Scoliose als Folge der seitlichen Inflexion zu der Gestaltveränderung der Rippen später auch eine convexseitige Rippensenkung hinzu, so ist dieses letztere Moment geeignet, den Rippenbuckel noch prägnanter zu machen.

Entgegen H. v. Meyer muss ich also die Gestaltveränderung der Rippen als Ursache des Rippenbuckels viel höher anschlagen, als die Lageveränderungen derselben. Als Therapeut muss ich auf das Lebhafteste bedauern, dass der ausgezeichnete Anatom sich in dieser Frage geirrt hat. Hätte er Recht, dann wäre der Rippenbuckel durch

Correctur oder Verminderung der seitlichen Inflexion ganz oder theilweise zum Ausgleich zu bringen. Die praktische Erfahrung beweist leider das Gegentheil.

Man wird sich darüber nicht wundern, wenn man bedenkt, dass eine noch so unbedeutende Krümmungsvermehrung der convexseitigen — und Verflachung der concavseitigen Rippenwinkel immer abhängig ist von der Stellungsveränderung der Bogenwurzeln zum Wirbelkörper, an welcher die Rippenwurzeln Theil nehmen.

Mag diese Stellungsveränderung der Bogenwurzeln zum Wirbelkörper an und für sich auch noch so gering sein, ihre Wirkung vervielfacht sich durch den Umstand, dass die Rippenwurzeln als directe Verlängerung der Bogenwurzeln gelten können und gewissermassen als Zeiger einen ihrer grösseren Länge entsprechenden grösseren Ausschlag geben.

Für die Therapie ist diese Erkenntniss, dass die Krümmungsveränderungen der Rippen der Ausdruck einer Stellungsveränderung der Wirbelbogen zu den Wirbelkörpern ist, keineswegs sehr ermuthigend.

An der Rückenfläche des Skeletes eines scoliotischen Thorax fällt die beträchtliche Verschmälerung des convexseitigen Sulcus paraspinosus auf. Die Erklärung hierfür wurde schon oben (pag. 15) gegeben.

Bei hochgradigsten Verkrümmungen lasten die Rippen zuweilen auf den Darmbeinschaufeln. In Fig. 23 ist die Distanz zwischen der 10. rechten Rippe und der Crista ilei nur mehr eine geringe *(a b)*.

g) Veränderungen des Beckens.

Der lakonische Lehrsatz des alten Rokitansky*): bei Scoliosis ist das Becken constant schief und asymmetrisch, besteht auch heute noch zu Recht für alle hochgradigen Fälle von Wirbelsäulenverkrümmungen. Namentlich bei stark entwickelter, tiefer Lendenkrümmung wird die Beckenschiefheit niemals vermisst.

Die Beckenasymmetrie wird bedingt durch die Theilnahme des Kreuzbeines an der scoliotischen Verkrümmung der Wirbelsäule und die Krümmungsveränderung des Darmbeines im Bereiche des Beckeneinganges.

In allen jenen Fällen, bei welchen Krümmung und Gegenkrümmung im Brust- und Lendensegmente vollständig ablaufen, das Kreuzbein in die Krümmungen also nicht einbezogen wird, fehlt die Schiefheit des Beckens. Primäre habituelle Brustscoliosen werden in der Regel keine Beckenasymmetrie veranlassen. Ueberhaupt ist die letztere das Attribut hochgradiger Verkrümmungen, wie sie den pathologischen

---

*) Rokitansky, Lehrbuch, II, pag. 170.

Anatomen hauptsächlich interessiren. Die den Therapeuten berührenden Scoliosen — die orthopädischen Scoliosen — wenn ich mich so ausdrücken darf, haben eine Beckenverengerung von irgend welcher praktischen Bedeutung wohl kaum zur Folge, namentlich wenn dieselben habituellen Ursprungs sind. Die von Adams aufgestellte Behauptung, dass die habituelle Scoliose niemals zu Anomalien des Beckens führe, hat nur für die letztere Kategorie der Fälle ihre Richtigkeit.

Das durch die scoliotische Abweichung der Wirbelsäule deformirte Becken gehört in die Gruppe der sogenannten schiefen Becken. Der Beckeneingang zeigt sich in einem Diagonaldurchmesser verlängert, in dem anderen verkürzt. Der scoliotische Beckenring hat demnach eine gewisse Aehnlichkeit mit einem scoliotischen Thoraxreife. Bei rechtsconvexer Krümmung des Brustsegmentes ist der rechte Diagonaldurchmesser des Thorax verlängert, der linke verkürzt.

An dem scoliotischen Becken ist bei linksconvexer Lenden- und rechtsconvexer Brustkrümmung der linke Diagonaldurchmesser des Beckeneinganges verlängert, der rechte hingegen verkürzt (Fig. 23 *ef*, *cd*).

Während sich also der Thorax im rechten Diagonaldurchmesser erstreckt, erscheint das Becken im linken Diagonaldurchmesser ausgezogen. Die Schiefheit des Beckens und des Thorax sind demnach einander entgegengesetzt.

Die Ursache der Asymmetrie des Beckens liegt vor Allem in der Deformirung des Kreuzbeines, wenn dasselbe an der Verkrümmung der Columna Theil nimmt. Gerade so wie die Lendenwirbelsäule eine linksconvexe Krümmung bildet, setzen sich die einzelnen Wirbel des Kreuzbeines zu einer rechtsconvexen Krümmung zusammen. Die linkseitigen Hälften der Kreuzbeinwirbel sind niedriger als die rechtseitigen, die ganze linke Hälfte des Kreuzbeines ist atrophisch, die Massae laterales verschmälert.

Vielfach werden auch Torsionsveränderungen des Kreuzbeines beschrieben. Durch die nach der convexen Seite der Kreuzbeinkrümmung gerichtete Torsion sollen die concavseitigen, in unserem Falle also die linken Kreuzbeinflügel, gegen die Beckenhöhle zu bewegt werden und die der Symphysis sacro-iliaca zunächst gelegenen Theile des Darmbeines ebenfalls in den Beckenraum hineinrücken, während die rechtseitigen Kreuzbeinflügel sammt den benachbarten Theilen des Darmbeines zurücktreten.

Die genaue Betrachtung des Kreuzbeines zeigt aber selbst bei hochgradiger Beckenschiefheit keinerlei Knochenveränderungen, welche mit den bekannten Torsionsveränderungen der Brust- und Lendenwirbel irgend eine Analogie hätten. Man findet in dem Kreuzbein nichts Anderes, als einseitige Atrophie.

Bei Betrachtung des Beckeneinganges fällt auf, dass der der Convexität der Kreuzbeinkrümmung entsprechende Kreuzbeinflügel normale Dimensionen und normale Schweifung hat *(h)*. Ebenso begrenzt die Linea innominata des rechten Darmbeines (Fig. 23, *c f g*) den Beckeneingang in regelmässig geschweiftem Verlaufe.

An der der Concavität der Kreuzbeinkrümmung entsprechenden Beckenhälfte ist der Kreuzbeinflügel schmäler, etwas schärfer gegen die Beckenhöhle zu gerundet *(i)*, die Linea innominata des linken Darmbeines hat keine gleichmässig gerundete Schweifung, sondern zeigt nahe der linken Symphysis sacro-iliaca eine förmliche Knickung *(k)*, während von hier ab bis zur Symphysis pubis die ungenannte Linie einen gestreckten Verlauf *(k g)* erkennen lässt. Die Symphysis ossium pubis liegt der Mitte des Promontoriums nicht mehr genau gegenüber, sondern erscheint etwas nach der convexen Seite der Kreuzbeinkrümmung verschoben *(g m)*.

Die der Concavität der Kreuzbeinkrümmung (resp. der Convexität der Lenden- oder Concavität der Brustkrümmung) entsprechende Beckenhälfte *(i, e, k, d g)* erscheint gegenüber der anderen Beckenhälfte verengert.

Die Verengerung ist bedingt sowohl durch die Atrophie der betreffenden Kreuzbeinflügel, als auch durch die Abplattung der vorderen Beckenwand. Diese Abplattung rührt nach Rokitansky (l. c.) daher, dass die Körperlast zum grösseren Theile von der Lendenkrümmung aus auf die untere Extremität dieser Seite fällt. Aus derselben Ursache entsteht wohl auch die Knickung des linken Darmbeins in der Nähe der Kreuzbein-Symphyse.

Es werden an dem scoliotischen Stamme demnach alle vorhandenen, mehr weniger kreisrunden Knochenringe ellipsoid gestaltet, die Thoraxreife, der Beckenring und die Wirbellöcher.

h) Veränderungen der Bänder.

Die Bänder der Wirbelsäule und der Rippen erleiden gewisse Veränderungen ihrer Lage und Länge, welche als rein mechanische Folgen der Gestalt- und Lageveränderungen der knöchernen Bestandtheile der Wirbelsäule aufzufassen sind. Wie bei anderen Deformitäten verlängern und verdünnen sich auch hier die Bänder, wenn ihre Insertionspunkte von einander entfernt werden, während sie sich bei Annäherung derselben verkürzen, resp. verdicken. Unter entsprechenden mechanischen Verhältnissen verändern die Bänder auch ihre Lage auf dem Knochen, indem sie Subluxationen erleiden.

Die auffallendsten Eigenthümlichkeiten bietet das Lgt. longitudinale anterius.

Nicoladoni gebührt das Verdienst, auf die pathologischen Befunde an dem Bandapparate der scoliotischen Wirbelsäule zuerst aufmerksam gemacht zu haben. Dieselben wurden von diesem Autor in vollkommen erschöpfender Weise dargestellt. Wir haben schon bei Besprechung der Torsion der scoliotischen Wirbelsäule (pag. 18) dieser Veränderungen des vorderen Längsbandes ausführlich gedacht und haben nur kurz zu wiederholen, dass das genannte Band asymmetrisch gestaltet ist, nicht über die am meisten gegen die Convexität prominenten Theile der Wirbelkörper hinüberläuft, sondern dass seine Hauptmasse an der concaven Seite der Wirbelkörper einen dicken concaven Rand bildet (Fig. 22. *a*), während es gegen die convexe Seite zu sich auffallend verdünnt und ohne eine markante Grenze zu bilden, mit dem Periost verschmilzt (Fig. 22, *b*). Die Ursachen dieser Veränderung des Bandes wurden bereits pag. 21 erörtert.

Das hintere Längsband zeigt selbst bei den hochgradigsten Verkrümmungen so gut wie gar keine Veränderungen seiner Gestalt. Es mag dazu wohl auch der Umstand beitragen, dass die den Wirbelcanal zunächst begrenzenden Gebilde relativ am wenigsten in ihrer Lage verändert werden.

Das Band überbrückt, wie unter normalen Verhältnissen, die Venen-Emissaria der Wirbelkörper (Fig. 25, *a b c*) und zeigt ein vollkommen symmetrisches Verhalten in seiner gezackten Anordnung.

Nur an den indifferenten Wirbeln liegt es in der Mitte der hinteren Fläche der Wirbelkörper, da auch die Venen-Emissaria nur an diesen Wirbeln gleich weit von beiden Bogenwurzeln entfernt sind.

An den Krümmungsschenkeln ist das Band, gleichwie die von ihm gedeckten Gefässlöcher, von der Basis der concavseitigen Bogenwurzeln weiter entfernt, als von jener der convexseitigen Bogenwurzeln. Die Ursache liegt in der Abknickung der convexseitigen Bogenwurzeln zur Mittellinie und in der Abknickung der concavseitigen Bogenwurzeln von der Mittellinie, sowie in der Theilnahme der den Epiphysenfugen zunächst gelegenen lateralen Körperabschnitte an dieser Torsionsknickung (vgl. pag. 22).

Auffallende Veränderungen ihrer Gestalt und inneren Structur erleiden die Zwischenwirbelbandscheiben. Ihre keilförmige Gestalt kann in nicht zu weit vorgeschrittenen Fällen die alleinige Ursache der Inflexion der Wirbelsäule abgeben. Die nach der Concavität der Krümmung gerichtete Spitze des Keils kann in hochgradigen Fällen vollkommen atrophiren und dadurch bei unmittelbarem Contacte der Wirbelkörper die knöcherne Ankylose der Wirbelsäule einleiten. Die keilförmige Gestalt der Bandscheiben setzt eine Dehnung der convexseitigen und Schrumpfung der concavseitigen Antheile des Anulus

fibrosus voraus. Der unelastische, weiche Kern der Bandscheibe erleidet durch die Inflexion der Wirbelsäule eine Verschiebung, eine Subluxation nach Seite des geringsten Widerstandes, also nach Seite der Convexität der Krümmung. Der nucleus pulposus ist deshalb excentrisch gestellt (Fig. 12) und nur an den indifferenten Wirbeln behält er seine centrale Lage bei.

Wahrscheinlich erleiden die Intervertebralscheiben auch Torsionsveränderungen, denn es ist nicht anzunehmen, dass bei der Torsion des Gefüges der Wirbelkörper die zwischen denselben gelegenen Bandscheiben von der Torsion gar nicht berührt werden sollten. Bei der geringen Höhe der einzelnen Knorpelscheiben ist indess selbstverständlich die auf dieselben entfallende Torsionsquote nicht nachweisbar.

Die concavseitigen Kapselbänder und Lgta. intertransversaria erleiden selbstverständlich entsprechende Verkürzungen und können in hochgradigen Fällen durch Zermalmung vollständig zu Grunde gehen.

Zu erwähnen wäre schliesslich noch, dass die von dem nächst darüber liegenden Querfortsatz zum Rippenhalse absteigenden Lgta. colli costae an der convexen Seite wegen der gesenkten Lage der Rippen eine beträchtliche Verlängerung erfahren (vgl. 24 *a*), während die gleichnamigen concavseitigen Bänder entsprechend verkürzt sind.

i) Veränderungen der Muskulatur des scoliotischen Rumpfes.

Anatomische Untersuchungen über Muskelveränderungen bei beginnenden Scoliosen liegen nicht vor. Wahrscheinlich würden dieselben auch vollkommm resultatlos sein, da die eventuell vorhandene allgemeine Muskelschwäche der zur Scoliose veranlagten Individuen nicht nothwendigerweise e r s i c h t l i c h e anatomische Veränderungen zu setzen braucht.

Während des weiteren Entwicklungsganges der Verkrümmung entstehen nach und nach Veränderungen namentlich der langen Rückenmuskeln, welche theils als Folge der dauernden Inactivität durch zunehmende Rigidität der Wirbelsäule, theils als Folge der Dehnung aufzufassen sind, welche die über die Krümmungs-Convexitäten gespannten Muskeln erleiden.

Für diese veralteten Fälle von hochgradiger Scoliose trifft die Beschreibung V i r c h o w's, E u l e n b u r g's, D i t t e l's etc. zu, welche die convexseitigen Muskeln als verdünnt, gedehnt, blass, verfettet, schlecht genährt etc. schildern. In der That bestätigt die oberflächlichste Untersuchung diese Angaben sowohl in Bezug auf die langen als auch die kurzen convexseitigen Rückenmuskeln, namentlich an den Scheitelpunkten der Krümmungen. An der concaven Seite sind die Muskeln nicht merklich verändert. Bei hochgradigen Krümmungen

werden die concavseitigen kurzen Rückenmuskeln, namentlich die Mm. intertransversarii durch das Aufeinanderlasten ihrer Insertionspunkte zermalmt.

Die langen Rückenmuskeln zeigen ausser den genannten Structurveränderungen auch Veränderungen ihrer Lage zu der Dornfortsatzlinie. Während diese unter normalen Verhältnissen von den beiden Wülsten des Longissimus dorsi durch eine schmale Furche getrennt ist, zeigt sich diese letztere an dem scoliotischen Rumpfe bald verbreitert, bald verschmälert oder vollständig verschwunden. In der Concavität der Krümmungen verlaufen die Längsmuskeln nämlich in der Sehne des Bogens, daher wird die Distanz des Muskelbauches von der Dornfortsatzlinie hier vermehrt. An den Convexitäten der Krümmung hingegen rücken die Längsmuskelbäuche in Folge ihrer Spannung näher an die Dornfortsatzlinie heran, die oben gedachte Furche wird verschmälert, oder verschwindet. Ja es kann zu einer Subluxation der convexseitigen Muskelbäuche über die Spitzen der Dornfortsätze nach der Concavität der Krümmung kommen. Die Dornfortsatzlinie wird dann von dem gegen die Concavität hinüber luxirten Muskelbauche überragt. Diese Subluxation, welche auch bei entsprechend hochgradigen Fällen in vivo durch aufmerksames Palpiren der Dornfortsatzlinie ganz gut constatirt werden kann, ist natürlich mit einer entsprechenden Dehnung der lumbo-dorsalen Fascie verbunden. Ausserdem werden durch dieses Abgleiten der convexseitigen Muskelbäuche die beiden Bestandtheile des Opistothenar (Longiss. dorsi- und sacro-lumbalis) übereinander gelagert, während an der concaven Seite die Trennung dieser beiden Hälften eine viel ausgesprochenere ist, als unter normalen Verhältnissen.

An den breiten Rückenmuskeln lassen sich wesentliche Veränderungen nicht finden. Dieselben adaptiren sich selbstverständlich dem deformirten Thorax. Die über dem Rippenbuckel gelegenen Partien der breiten Rumpfmuskeln werden einer gewissen Dehnung ausgesetzt sein und dementsprechend Verdünnung und Atrophie zeigen. Namentlich gilt dies von den beiden convexseitigen Rhomboidei, wenn dieselben von der Dornfortsatzlinie über einen stark prominenten Rippenbuckel hinweg zu dem spinalen Rande der seitlich dislocirten Scapula gespannt sind. An der concaven Seite sind in Folge Annäherung der Scapula an die Dornfortsatzlinie die gleichnamigen Muskeln verkürzt und dementsprechend etwas massiger. Die auf die Halswirbelsäule übergreifenden Fortsetzungen der Rückenmuskeln zeigen ebensowenig irgend welche Veränderungen, als die sonstigen Constituentia der Halswirbelsäule selbst.

Die Theorien der habituellen Scoliose.

a) Eulenburg's Theorie.*)

Wir leiten die Besprechung der Muskeltheorien mit der vielfach geläufigen Eulenburg'schen Hypothese ein. Dieselbe baut sich etwa folgendermassen auf: Zur Erhaltung der aufrechten Stellung ist fortwährende Muskelaction nothwendig. Wenn auch durch die physikalische Anordnung der einzelnen Theile der Wirbelsäule den Muskeln diese Aufgabe wesentlich erleichtert wird, so ist eine continuirliche Innehaltung der normalen Richtung doch nur unter der Voraussetzung einer gleichmässigen Muskelthätigkeit möglich. Soll das Rückgrat nicht eine seitliche Abweichung in seiner Längs- und Querachse erleiden, so bedarf es einer gleichmässigen Energie derjenigen Muskeln, welche dasselbe seitlich zu beugen oder zu drehen im Stande sind. Die häufigste Entstehungsursache der Rückgratsverkrümmungen ist demnach eine Störung des Gleichgewichtes in der Leistungsfähigkeit der Rückgratsmuskeln. Die Deviation erfolgt mit der Convexität nach Seite der geschwächten (gedehnten) Muskeln, auf Seite der Concavität liegen die normal fungirenden (verkürzten) Muskeln. Die gedehnten Muskeln zeigen eine verringerte Contractionskraft, eine Relaxation. Die grösste Anzahl der Scoliosen entsteht dadurch, dass Individuen jugendlichen Alters täglich längere Zeit hindurch und häufig wiederholt die Wirbelsäule aus Neigung, Gewohnheit, Bedürfniss oder Instinkt in einer der Scoliose ähnlichen anomalen Stellung erhalten. Reichliche Gelegenheit hierzu findet sich beim „Schreiben" der Kinder. Die Kinder sitzen beim Schreiben so, dass das rechte Cubitalgelenk vom Rumpf weit absteht, dagegen der linke Oberarm der linksconcav gekrümmten Thoraxseite genähert ist. An der Lende der schreibenden Kinder zeigt sich eine zweite Curve mit weniger tiefem Sinus, deren Convexität nach links gerichtet ist. Das Kind schreibt demnach mit

*) M. Eulenburg: Die seitlichen Rückgrats-Verkrümmungen. Berlin 1876.

S-förmig gekrümmter Wirbelsäule. Auch die Achsendrehung der Wirbelsäule wird durch die Schreibehaltung bedingt. Die Dorsalwirbel sind dabei so um ihre verticale Achse gedreht, dass die Körper nach rechts, die Dornfortsätze nach links gerichtet sind. Daher die Prominenz der rechten Thoraxhälfte nach hinten. Durch die oft wiederholte passive Dehnung werden nach und nach die convexseitigen Rumpfmuskeln geschwächt und functionsuntüchtig; sie sind nicht mehr im Stande, die normale Rumpfstellung herzustellen und zu erhalten; aus der zeitweisen perversen Rumpfstellung wird eine permanente.

Die primäre Lumbalscoliose hat ihren Grund in der vorwaltenden Benutzung des rechten Beines beim Stehen. Dieselbe Deformität des Lendensegmentes entsteht bei Kindern, welche beim Sitzen ihr Gesäss nicht gleichmässig belasten, sondern die rechte Gesässhälfte zur fast ausschliesslichen Unterstützungsbasis des Stumpfes machen. Ein allgemeines, zur Scoliose prädisponirendes Moment findet Eulenburg in der schwachen, schlaffen Körperconstitution.

Bei der anatomischen Begründung seiner Theorie hat Eulenburg selbstverständlich in der Osteologie der scoliotischen Wirbelsäule keinen Rückhalt finden können und ist ziemlich flüchtig über dieselbe hinweggegangen. Hingegen hat er aus dem pathologisch-anatomischen Verhalten der Muskulatur seine Annahmen zu stützen gesucht. Die Untersuchung der Leiche eines 11jährigen scoliotischen Mädchens, dessen Scoliose seit vier Jahren bestand und zum Anfange des dritten Grades vorgeschritten war, ergab folgendes Resultat*): „Von den unmittelbar an den Wirbeln fungirenden, seitlich beugenden und rotirenden Muskeln an der Convexität der Dorsalkrümmung waren die Mm. intertransversarii an den Dorsalwirbeln grösstentheils atrophirt (was allerdings auch bei normaler Wirbelsäule der Fall ist); an der Convexität der Lumbalkrümmung fanden sich dieselben Muskeln blass, schlecht genährt, im gedehnten Zustande. Der M. longissimus dorsi und multifidus spinae waren längs der Convexität beider Krümmungen ebenfalls gedehnt, blass, schlecht genährt; am stärksten waren diese Eigenschaften ausgebildet an der Stelle der höchsten Convexität; von dort ab gegen die Enden der Krümmung hin, nahmen Röthe und bessere Ernährung allmälig zu. Die entsprechenden Muskeln an der Concavität beider Krümmungen waren verkürzt, jedoch leicht dehnbar, von ziemlich normalem Umfange und wenig verminderter Röthe. Der M. cucullaris und die Mm. rhomboidei der rechten Seite waren schlechter genährt und weniger roth, als die der linken Seite."

---

*) l. c. pag. 141.

Aehnliche Befunde beschreiben Eulenburg junior, Führer, Delpech, Günther, Bouland. Dieselben Veränderungen der an der Convexität der Deformationscurve gelegenen Weichtheile beschreibt auch Dittel*), fügt aber hinzu: „Es wird wohl Niemandem einfallen, jene Veränderungen anders, als secundäre zu bezeichnen." Doch bewegen wir uns mit der Anführung dieser Aeusserung schon auf dem Boden der Kritik, welche den nachfolgenden Zeilen vorbehalten bleiben soll.

Zur Kritik der Eulenburg'schen Theorie.

Im Grunde genommen sind die Differenzen zwischen der vorliegenden myopathischen und der statischen Theorie der Scoliose keine so durchgreifenden, als es auf den ersten Blick leicht scheinen könnte.

Wenn Eulenburg sagt, dass die grösste Zahl der Scoliosen dadurch entsteht, dass Individuen jugendlichen Alters täglich längere Zeit hindurch und häufig wiederholt die Wirbelsäule aus Neigung, Gewohnheit, Bedürfniss oder Instinct in einer der Scoliose ähnlichen anomalen Stellung erhalten, so wird ihm jeder Anhänger der statischen Theorie nur beipflichten können. Es steht ausser Zweifel, dass die Scoliosenbildung auf diesem Wege eingeleitet wird und sich unter den gegebenen ungünstigen statischen Verhältnissen fortentwickelt.

Das Wesentliche der Eulenburg'schen Theorie liegt indess darin, dass die oft wiederholte passive Dehnung, welcher die Muskeln der convexen Seite bei der habituell eingenommenen scoliotischen Haltung ausgesetzt werden, allmälig eine Schwächung und Insufficienz dieser Muskeln zur Folge habe. Das gestörte Muskelgleichgewicht sei weiterhin der wichtigste ätiologische Factor. In Folge der Insufficienz der convexseitigen Muskeln behalte das Kind die scoliotische Haltung auch ausserhalb der hierzu Veranlassung bietenden Beschäftigungen bei. Dieselbe werde auf diese Weise habituell.

Die Insufficienz der bei scoliotischer Haltung gedehnten, convexseitigen Muskeln ist eine ziemlich willkürliche und unerwiesene Annahme.

Die Muskelveränderungen, welche man an der scoliotischen Wirbelsäule constatirt hat, betreffen ausschliesslich veraltete Scoliosen. Diese Veränderungen sind vollständig analog denjenigen, welche man an den Muskeln ankylotischer Gelenke findet. Verfettung und Atrophie bilden den Grundzug der muskulären pathologischen Befunde. Nicht die passive Dehnung, sondern die dauernde Inactivität der betreffenden Muskulatur in Folge mechanischer Unmöglichkeit ihrer Function ist in erster Linie für diese Veränderungen verantwortlich zu machen.

---

*) Dittel: Zeitschrift der Gesellschaft der Aerzte zu Wien. 1851, H. 3; 1852, H. 5; 1853, H. 5.

Wenn man bei hochgradigen scoliotischen Curven die über die grösste Convexität der Dornfortsatzlinie gespannten Muskeln in höherem Masse atrophisch und verfettet findet als ihre Antagonisten, so liegt der Grund wohl darin, dass die Ernährung dieser Muskeln ausser durch ihre Inactivität auch noch durch die passive Dehnung derselben leidet. Aus solchen Befunden kann man aber nicht auf eine primäre Insufficienz der convexseitigen Muskeln schliessen. An geringgradigen Scoliosen finden sich derartige Veränderungen keineswegs vor. Die Insufficienz als functioneller Defect würde sich auf anatomischem Wege wohl kaum nachweisen lassen, denn dieselbe könnte eventuell ohne palpable anatomische Veränderungen bestehen.

Eulenburg selbst hat durch seine anatomische Untersuchung der Leiche eines elfjährigen Mädchens auch nichts weiter als den Muskelbefund bei einer veralteten Scoliose erhoben. Durch das jugendliche Alter des betreffenden Untersuchungs-Objectes wird diese Thatsache nicht umgestossen. Die Scoliose hatte schon vier Jahre bestanden und war am Anfange des dritten Grades angelangt. Die Muskeln waren also durch die relative Ankylosirung der Gelenkscomplexe der Wirbelsäule gewiss schon durch lange Zeit ausser Function gesetzt.

Uebrigens muss hervorgehoben werden, dass Eulenburg zur Stützung seiner Annahme der pathischen Dehnung die Untersuchungsergebnisse anderer Autoren in einer ziemlich willkürlichen Weise für seine Beweiszwecke ausbeutet. So lese ich z. B. l. c. pag. 143: „Es kann nicht Zufall sein, dass vorstehende Muskelbefunde bei Scoliose eine auffallende Analogie mit denjenigen haben, welche die verschiedenen Formen von Klumpfuss ergeben. Auch bei diesen fand Dittel*) die Muskeln constant: an der Convexität der pathischen Verkrümmung gedehnt, blass, schlecht genährt und theilweise einige Muskeln in Fett verwandelt; an der Concavität verkürzt, von rötherer Farbe und besserer Ernährung."

Ich habe dazu nur zu bemerken, dass die Muskelbefunde bei den verschiedenen Formen des Klumpfusses verschiedene sein können. Was zunächst den angeborenen Klumpfuss betrifft, so zeigen weder die Muskeln an der Convexität der Verkrümmung, noch jene an der Concavität irgendwelche pathologische Veränderung, vorausgesetzt, dass es sich um keinen veralteten Fall handelt. Wie man aber in den Muskelveränderungen an der convexen Seite eines paralytischen Klumpfusses eine „auffallende Analogie" mit den Muskelbefunden bei Scoliose erblicken kann, das ist unverständlich. Handelt es sich denn bei der habituellen

*) Dittel: Ueber das frische Präparat eines Pes varus etc. Zeitschrift der k. k. Gesellschaft der Aerzte zu Wien. 1851, Heft 3 und 6 und 1852, Heft 5.

Scoliose etwa auch um Muskellähmungen? Das konnte Herr Eulenburg sicher nicht behaupten wollen.

Der Eulenburg'schen Hypothese von dem gestörten Muskelgleichgewichte fehlt also der anatomische Beweis.

Das Raisonnement zeigt, zu welchen Widersinnigkeiten die Annahme einer in Folge der scoliotischen Haltung eintretenden Insufficienz der convexseitigen Muskeln führt. Wenn die Dehnung eines Muskels immer eine Insufficienz desselben nach sich zieht, dann müsste auch der folgende Schluss gestattet sein: Während das Kind in fehlerhafter Sitzhaltung schreibt, hält es jedenfalls das rechte Ellbogengelenk und die beiden Hüftgelenke nahezu spitzwinklig gebeugt. Die entsprechenden Streckmuskeln werden gedehnt, und zwar jedenfalls viel stärker gedehnt, als die an der convexen Rumpfseite gelegenen Muskeln, denn bei der beschränkten Beweglichkeit der Wirbelsäule kann ein aus der scoliotischen Haltung resultirender seitlicher Bogen doch nur flach sein. Daher werden die Streckmuskeln der gebeugten Gelenke in Folge ihrer stärkeren Dehnung auch schneller functionsuntüchtig als die convexseitigen langen Rumpfmuskeln. Niemand wird eine solche Annahme aufrecht erhalten wollen. Bezüglich der Rumpfmuskeln aber behauptet Eulenburg, dass dieselben durch eine oftmalige, wenn auch noch so geringe Dehnung geschwächt werden und nicht mehr im Stande sind, die gerade Rumpfhaltung wieder herzustellen.

Die Beibehaltung der scoliotischen Rumpfhaltung auch ausserhalb der hierzu Veranlassung bietenden Beschäftigungen erklärt sich doch viel ungezwungener durch den Umstand, dass ein mit scoliotischer Rumpfhaltung arbeitendes Kind sich an diese Stellung allmählig so sehr gewöhnt, dass es sich derselben gar nicht mehr bewusst wird und deshalb auch gar keine Veranlassung findet, die pathologische Haltung zu corrigiren, obwohl die anatomischen Veränderungen der Bandscheiben und Knochen vorläufig noch kein Hinderniss hierfür abgeben.

Auch das klinische Bild der beginnenden habituellen Scoliose spricht gegen die Annahme eines gestörten Muskelantagonismus. Da die langen Rückenmuskeln im Sulcus paraspinosus zu beiden Seiten der Dornfortsätze gelagert sind, so sollte man erwarten, dass in Folge einer einseitigen Muskelinsufficienz zunächst die Dornfortsatzlinie nach derselben Seite convex sich ausbiegen müsste. Statt dessen sehen wir, dass an ziemlich beträchtlich entwickelten Scoliosen die Dornfortsatzlinie und die Längsmuskeln der Wirbelsäule noch vollständig die Mittellinie inne halten, während die Torsionsveränderungen der Rippen für die seitliche Abweichung der Wirbelkörperreihe ein untrügliches Zeugniss ablegen. Die Thatsache der primären Abweichung der Wirbelkörper-

reihe spricht doch eher für die Annahme, dass die ungleichmässige Belastung, welche in erster Linie die einer directen muskulären Stützung entbehrende Körperreihe trifft, diese allmälig aus der Mittellinie herausdrückt, während die Quer- und Dornfortsätze durch die beiderseitigen Muskelbäuche zunächst noch in der Mittellinie zurückgehalten werden.

Angeblich sollen die convexseitigen Muskeln wegen ihrer Functionsuntüchtigkeit nicht fähig sein, die seitliche Abweichung der Wirbelsäule durch ihre Thätigkeit zu corrigiren.

Der Versuch aber zeigt, dass die convexseitigen Muskeln bei vorausgesetzter Beweglichkeit der Wirbelsäule ganz gleicher Kraftentfaltung fähig sind, wie ihre Antagonisten.

Erzeugt man an dem scoliotischen Rumpfe eine absichtliche Gleichgewichtsstörung, indem man z. B. eine linksconvexe Lendenwirbelsäule durch Redressement in Verbindung mit Beckensenkung in eine gegentheilige Krümmung verkehrt und den Unterrumpf in einen Verband einschliesst, welcher die Umkrümmung des Lendensegmentes erhält, so müsste das Kind mit rechtsconvexer Totalscoliose einhergehen, wenn es den Oberrumpf in einer der erzwungenen Haltung des Unterrumpfes entsprechenden Einstellung tragen wollte. Da sich eine solche Körperhaltung mit den Gleichgewichtsbedingungen nicht gut verträgt, so muss das Kind eine äquilibristische Gegenbewegung in dem Oberrumpfe ausführen und mit Hilfe der an der convexen Seite der Brustkrümmung gelegenen Längsmuskeln angestrengt arbeiten, um den Oberkörper nach rechts hinüber zu führen. Dabei bemerkt man nun gar nichts von jener Relaxation, jener Schwäche und Functionsuntüchtigkeit, welche Eulenburg in der convexseitigen Muskulatur annimmt. Im Gegentheile erfolgt die Aufrichtung des Körpers mit einer dem Grade der gesetzten Gleichgewichtsstörung entsprechenden Energie.

Lässt man versuchsweise ein scoliotisches Kind in horizontaler Bauchlage bei fixirtem Becken und fixirten Beinen eine active Aufrichtung des Rumpfes von der Unterlage ausführen, so beobachtet man ebenfalls, dass die convexseitigen Muskeln ganz mit derselben Energie arbeiten, wie ihre concavseitigen Antagonisten.

Der Annahme des gestörten Muskelantagonismus entsprechen daher weder die pathologisch-anatomischen, noch die klinischen Thatsachen.

b) Hueter's*) Scoliosen-Theorie (Wachsthums-Theorie).

Ebenso originell als falsch ist die Theorie der Entwicklungs-Scoliose nach C. Hueter.

*) C. Hueter: Klinik der Gelenkkrankheiten. III. Th. 1878.

Die Hinfälligkeit des kunstvollen Gebäudes seiner auf den ersten Blick hin bestechenden Thesen wird später erörtert werden.

Hier erübrigt vorerst die Darstellung dieser Lehre.

Um dieselbe zu verstehen, müssen wir zuerst die Veränderungen kennen lernen, welche der Thorax des Neugeborenen während seines weiteren Wachsthums bis zur vollen Entwicklung erleidet.

Diese Veränderungen beziehen sich vornehmlich auf den mittleren Theil des Thorax, etwa von der 3. bis 7. Rippe, und sind Wachsthumsveränderungen.

Um dieselben zu erläutern, vergleichen wir einen mittleren Brustwirbel des Neugeborenen mit einem gleichnamigen des Erwachsenen.

Beim Neugeborenen liegen die Processus transversi frontal, die Wurzeln der Wirbelbogen divergiren stark nach hinten, daher stellt das Foramen vertebrale ein quergestelltes Oval dar und der von dem Quer- und Dornfortsatz eingeschlossene Winkel ist stumpfer als beim Erwachsenen.

Der entsprechende mittlere Brustwirbel des Erwachsenen hingegen kennzeichnet sich sofort durch seine exquisit dreieckige Körperform, durch die Abweichung der Proc. transversi von ihrer rein frontalen Richtung nach hinten, durch die sagittale Stellung der Wurzeln der Wirbelbogen (daher die kreisrunde Gestalt des Foramen vertebrale), durch die frontale Lagerung der epiphysären Knorpelscheiben an dem Ursprunge der Bogenwurzeln und durch den mehr spitzen Winkel zwischen Dorn- und Querfortsatz.

Wo liegt nun die Ursache dieser Umgestaltung? Diese Ursache liegt in den Rippen, respective in dem Wachsthumsdrucke der Rippen.

Der Thorax des Neugeborenen ist vorzugsweise in sagittaler Richtung entwickelt, seine Breiten-Dimensionen sind relativ gering, so gering, dass die Schulterblätter keinen Raum auf der Rückenfläche des Brustkorbes haben und sich mehr an die Seitenfläche desselben lagern. Der hintere Rippenwinkel ist nicht prominent und liegt in derselben Ebene mit dem entsprechenden Querfortsatze.

Die Ursache dieser Thoraxform ist darin zu suchen, dass die Ossifications-Ebene am vorderen Ende der Rippen in den ersten kindlichen Entwicklungsjahren in frontaler Stellung sich befindet. Mit dem Vorrücken der Verknöcherung wird die Ossificationszone verlagert; sie rückt aus der seitlichen Thoraxwand in die vordere Thoraxwand vor; so lange sie in der seitlichen Thoraxwand gelegen war, hatte sie, wie erwähnt, eine frontale Richtung, je mehr sie aber in die vordere Thoraxwand vorgeschoben wird, desto mehr wird sie sagittal gestellt.

So lange die Ossifications-Ebene frontal gelagert ist, erfolgt das Wachsthum des Thorax in sagittaler Richtung. Die daraus resultirende

Wachsthumsspannung muss dementsprechend einen Druck nach rückwärts auf die Wirbel ausüben. Dieser Druck wirkt formverändernd auf die Skeletbestandtheile der hinteren Thoraxwand ein und seine Wirkungen werden um so auffälliger sein müssen, da die frontale Stellung der Ossifications - Ebene gerade der frühjugendlichen Entwicklung entspricht.

Der Druck, welchen die wachsende Rippe nach hinten ausübt, macht die Processus transversi nach hinten ausweichen, stellt die Bogenwurzeln sagittal, wodurch das querovale Foramen vertebrale seine kreisrunde Gestalt erhält, und bedingt durch die Frontalstellung der epiphysären Knorpelscheibe an der Bogenwurzel das vorwiegende sagittale Wachsthum des Wirbelkörpers, der dadurch eine dreieckige Gestalt erhält. Nothwendigerweise kommt es durch diese Veränderungen am Wirbel zu einer stärkeren Prominenz der Rippenwinkel.

Ist die Ossifications-Ebene bei vorgeschrittener Entwicklung in die vordere Thoraxwand vorgeschoben und dadurch sagittal gestellt worden, so muss der daraus resultirende Wachsthumsdruck in frontaler Richtung wirken, die Rippenknorpel werden in frontaler Richtung gegen das Sternum zusammengedrängt und dadurch erfolgen die Knickungen der Rippenknorpel, welche in der Bildung der Rippenknorpelwinkel ihren Ausdruck finden.

Diese durch das Wachsthum der Rippen bedingten Veränderungen der Wirbel finden sich nur im mittleren Brustabschnitte vor, denn das Wachsthum der oberen Rippen ist zu geringfügig, als dass der Wachsthumsdruck bedeutendere Veränderungen setzen könnte, und an den Brustwirbeln, vom 7. abwärts, sind die Rippenringe nicht geschlossen, es kann also der Wachsthumsdruck weder in sagittaler, noch in frontaler Richtung übertragen werden.

Durch symmetrisches Wachsthum des Thorax und der Wirbelsäule erfolgt demnach die Umbildung der fötalen und kindlichen Formen in jene des Erwachsenen.

Durch asymmetrisches Wachsthum des Thorax und der Wirbelsäule entsteht die Scoliose, die von Hueter als Entwicklungs-Scoliose bezeichnet wird, da sie ausschliesslich in der Wachsthums-Periode entsteht.

Welche Folgen hat nun die Asymmetrie des Wachsthums? Nehmen wir mit Hueter an, der Vorgang der Verlagerung der Ossifications-Ebene verzögere sich auf der rechten Seite, die Ossifications-Ebene bleibe demnach in der seitlichen Thoraxwand, also frontal gestellt. Die rechte Thoraxhälfte wird dann in sagittaler Richtung stärker entwickelt. Der sagittale Wachsthumsdruck wird demnach überwiegend zur Geltung kommen. Die Folge davon ist stärkeres Vor-

ragen der rechten Rippenwinkel, Sagittal-Stellung der rechtseitigen Processus transversi und der Bogenwurzeln, ferner Frontalstellung der rechtseitigen Epiphysenscheibe und dementsprechend vorherrschendes Wachsthum der rechtseitigen Wirbelkörperhälfte in sagittaler Richtung. Hingegen bleibt die linkseitige knorpelige Epiphysenscheibe an der Bogenwurzel in sagittaler Ebene liegen, die linkseitige Wirbelkörperhälfte entwickelt sich vorzugsweise in frontaler Richtung; ebenso bleibt der linke Proc. transversus mehr frontal gestellt und die linkseitige Rippenwinkelgegend ist dementsprechend verflacht. Zieht man nun vom Processus spinosus zur Mitte des Sternum eine Linie, so fällt der kleinere Theil der Grundfläche des Wirbelkörpers auf die linke, der grössere Theil derselben auf die rechte Seite. Stellt man sich nun einen solchen Wirbelkörper mit dem Rumpfgewichte belastet vor, so fällt die eine Hälfte desselben auf die kleinere linke, die andere Hälfte auf die grössere rechte Fläche. Bei der ungleichmässigen Belastung beider Körperhälften erhalten die beiden Seiten verschiedenes Höhenwachsthum. Der linke Rand des Wirbelkörpers wird also niedriger und an Stelle der nach vorne concaven Brustkrümmung tritt die nach links concave Brustkrümmung — die Scoliose.

Die Lendenkrümmung tritt immer später auf als die Brustkrümmung, sie ist also secundärer Natur und verdient nach Hueter deshalb in der pathologisch-anatomischen Schilderung keine besondere Berücksichtigung. Die Lendenwirbel zeigen ebenso wie die zwischengelagerten Bandscheiben höchstens Höhen-Differenzen, „dagegen liegen im übrigen erhebliche Formveränderungen der Wirbel und ihrer Fortsätze nicht vor“.

Die Krümmungen erscheinen an der vorderen Begrenzungslinie der Körper viel bedeutender, als in der Linie der Processus spinosi.

Die Annahme einer rotatorischen Bewegung, einer Torsion, ist nach Hueter unzulässig. Die Torsion ist „zu ihrem grössten Theile“ nur scheinbar und durch die vollständige Asymmetrie des Wirbels bedingt.

In den Rippen der convexen Seite findet ein in allen Dimensionen gesteigertes Wachsthum statt; dieselben sind nicht nur höher, resp. breiter, sondern auch länger als die concavseitigen Rippen.

Die convexseitige Thoraxhälfte repräsentirt wegen des starken Hervortretens der Rippenwinkel eine „übertrieben erwachsene Form“, die concavseitige Thoraxhälfte wegen des Verstrichenseins der Rippenwinkel die fötale Form des hinteren Rippenabschnittes.

Das die Scoliose bedingende asymmetrische Rippenwachsthum kann zwei verschiedene Formen des scoliotischen Thorax zur Folge haben.

Behält die Ossifications-Ebene während der ganzen Zeit der Entwicklung der Scoliose die frontale Stellung bei, so entsteht die Form des sogenannten engbreiten Thorax. Die convexseitige Thoraxhälfte erscheint etwas viereckig, hat einen bedeutenden Sagittaldurchmesser bei geringem Frontaldurchmesser. Die convexseitigen Rippen bilden einen hinteren und einen vorderen Rippenbuckel. Diese Thoraxform ist die seltenere. Häufiger entsteht der sogenannte schrägverengte Thorax. Anstatt nach der Bildung des hinteren Rippenwinkels gerade nach vorne zu verlaufen, nimmt jede convexseitige Rippe einen Verlauf nach innen vorne. Zur Erklärung dieser häufigeren Thoraxform nimmt Hueter an, dass die Ossifications-Ebene für lange Zeit eine schräge Richtung, zwischen der fötalen und erwachsenen in der Mitte stehend, beibehielt. Die concavseitigen Rippen haben hingegen keinen hinteren, dafür aber einen vorderen Rippenwinkel. Der schrägverengte Thorax hat demnach einen rechtseitigen hinteren und einen linkseitigen vorderen Rippenbuckel.

Die Rippenknorpelwinkel sind an der convexen Seite stumpfwinklig, an der concaven Seite spitzwinklig. Dieses Verhalten erklärt Hueter damit, dass die Einwirkung des Wachsthumsdruckes auf den Rippenknorpel um so geringer sein muss, je mehr die hintere Thoraxwand diesem Drucke nachgibt. An der concaven Seite hingegen bewirkt ein stärkerer frontaler Wachsthumsdruck den spitzigeren Rippenknorpelwinkel. Die Rippenknorpelwinkel behalten demnach convexerseits die fötale Form, concavseitig die erwachsene Form. Bezüglich der hintersten Rippenabschnitte hatte das umgekehrte Verhältniss Geltung.

Da die Scoliose eine Folge asymmetrischer Rippenentwicklung ist, so muss sie nach Hueter immer und allemal in dem Brustsegmente primär auftreten. Da aber die oberen Rippenringe ein zu geringes Wachsthum haben, als dass der Wachsthumsdruck beträchtliche Folgen nach sich ziehen könnte und da andererseits die unteren Rippenringe nicht geschlossen sind, den Wachsthumsdruck daher auch nicht übertragen können, so ergibt sich des Weiteren, dass die Scoliose nach Hueter immer nur in dem mittleren Theile des Brustsegmentes entstehen kann.

Die Krümmung der Lendenwirbelsäule ist compensatorisch und entsteht erst lange Zeit nach dem Auftreten des asymmetrischen Thoraxbaues. Die Lendenwirbel sind nicht asymmetrisch, und zwar aus dem Grunde, weil die Einflüsse, welche die Brustwirbel asymmetrisch gestalten, an den Lendenwirbeln fehlen.

Diese Deutung anatomischer Verhältnisse zwingt Hueter natürlich zu einem vollständigen Umsturze aller bisher in Geltung gewesener ätiologischer Momente. Die Anatomie lehrt ihn, dass die asymmetrische

Thoraxbildung der seitlichen Verbiegung vorausgeht, während eine gewohnheitsmässige Abductionsstellung der Wirbelsäule nothwendigerweise zuerst die seitliche Biegung hervorrufen müsste. Ausserdem müsste eine durch ungleichmässige Belastung entstandene Gewohnheitsscoliose in der Lendenwirbelsäule primär entstehen, denn dieser Abschnitt der Wirbelsäule hat die grösste Beweglichkeit im Sinne der Abduction, während die Brustwirbelsäule die geringste Fähigkeit zu dieser Bewegung besitzt.

Die grössere Disposition des weiblichen Geschlechtes für die Scoliose hängt nach Hueter mit einem etwas anderen Gange der Entwicklung des weiblichen Thorax zusammen, welcher mehr den fötalen Verhältnissen ähnlich bleibe, da der enge Thorax sich häufiger bei Frauen als bei Männern findet.

Die sogenannte physiologische Scoliose stellt nach Hueter nur einen Zug in dem Bilde der asymmetrischen Skeletentwicklung vor, und hat darin seinen Grund, dass die rechte Seite des Körpers an sich als die im Wachsthum begünstigte erscheint. Hierdurch ist eine stärkere Anbildung von Knochensubstanz an der vorderen Ossificationsgrenze der rechten Rippe motivirt und durch den stärkeren Wachsthumsdruck werden die der Scoliose analogen Veränderungen eingeleitet.

Zur Kritik der Wachsthums-Theorie.

Namentlich für den anatomisch weniger Geschulten haben die Hueter'schen Thesen in ihrem formvollendeten Gewande etwas Bestechendes und durch die scheinbare Exactheit der anatomischen Begründung Imponirendes. Alles stimmt, alle Formveränderungen geben ein beredtes Zeugniss für die Wahrheit der Behauptungen und mit Luchsaugen wusste Hueter jedes kleine Detail für seine Hypothesen zurechtzulegen.

Nichts übertrifft diesen aufgewendeten Scharfsinn, als die Blindheit, mit welcher Hueter andere anatomische, klinische und physikalische Thatsachen übersah, die nicht zu seiner Theorie passten. So musste es kommen, dass Niemand, ausser einem kleinen Schülerkreise, seine Lehren annahm. Nichtsdestoweniger figurirt die Hueter'sche Theorie in jedem Lehrbuche der Chirurgie und verwirrt den Anfänger, der sich ohnehin in dem so schwierigen Capitel der Scoliose mühsam zurecht findet, nur noch mehr.

Es wird noch vieler Arbeit bedürfen, die Hueter'schen Irrlehren überall gründlich auszurotten. Was seine Theorie des Plattfusses betrifft, so habe ich*) dieselbe als völlig haltlos dargethan. Derselben

*) A. Lorenz: Die Lehre vom Plattfusse. Stuttgart 1883, Ferd. Enke.

Aufgabe sehe ich mich nun bezüglich der Hueter'schen Scoliosentheorie gegenübergestellt. Diese Arbeit wird mir durch die kritischen Bemerkungen Dornblüh's*) erleichtert, dessen Beweisführung ich vollkommen beipflichte. Im Folgenden werde ich die Widerlegung der Wachsthumstheorie zu ergänzen haben und hoffe dadurch zu erreichen, dass dieselbe in der stillen Welt der vergilbten Literatur endlich einmal die wohlverdiente Ruhe finde.

Die Thatsachen, welche die Hueter'sche Wachsthums-Theorie als völlig unhaltbar erscheinen lassen, möchte ich in drei Gruppen sondern, in physikalische, klinische und anatomische. Es ist Dornblüh's Verdienst, darauf hingewiesen zu haben, dass der Wachsthumsdruck, auch wenn man denselben als wirklich existirend annehmen wollte, doch aus physikalischen Gründen niemals den Effect haben könnte, welchen Hueter aus demselben ableitet. Der Wachsthumsdruck müsste sich nothwendig an dem hinteren und vorderen Ende der Rippe in gleicher Intensität geltend machen. Hueter aber lässt durch seinen Wachsthumsdruck an der hinteren Thoraxwand die festgefügten Wirbel dislociren und in ihrer Form verändern, während derselbe Wachsthumsdruck am vorderen Ende der Rippe keineswegs ähnliche Wirkungen hervorbringt, sondern im Gegentheile viel schwächer auf die Gestaltung der vorderen Thoraxwand Einfluss nimmt, als unter normalen Verhältnissen. So erklärt Hueter die stumpfwinkelige Beschaffenheit der convexseitigen Rippenknorpel-Winkel damit, dass die Einwirkung des Wachsthumsdruckes auf den Rippenknorpel um so geringer sein müsse, je mehr die hintere Thoraxwand diesem Drucke nachgibt. Dazu bemerkt Dornblüh ganz richtig: „Demnach würde dann auch wohl eine Feder, je mehr sie an dem einen Ende Druck ausübt oder Bewegung hervorbringt, um so weniger an dem anderen drücken!?" Es ist ja doch von vorneherein widersinnig, dass ein solcher Druck, wenn er existirt, die fest verbundenen Wirbel gewissermassen aus ihren Fugen heben, die Rippenknorpel hingegen gar nicht berühren sollte. Es wäre dann wohl auch möglich, mit dem einen Fusse einen Uferfelsen von der Stelle zu rücken, während man mit dem anderen in einem schwanken Kahne steht.

Ferners befinden sich die Rippen zu den Wirbelkörpern nicht in jener Lage, dass sie den Hueter'schen Wachsthumsdruck in dem behaupteten Sinne auf die Wirbelsäule übertragen könnten. Das könnte nach Dornblüh nur dann geschehen, „wenn die Rippenringe horizontal lägen, die Drehungsachse der Wirbel aber in dem Wirbelkörper läge; da aber die Rippen schräg von unten und hinten gegen den Wirbel

*) Fr. Dornblüh: Hueter's Theorie der Scoliose. Virchow's Archiv. Bd. 1876.

gerichtet, die Wirbelbogen aber durch Ligamente straff miteinander verbunden sind, so könnte dieser Druck die Wirbel nur aufwärts nach der anderen Seite hinüber drücken".

Obwohl nun eigentlich unserer Widerlegung schon Genüge geschehen wäre, wenn dargethan ist, dass der hypothetische Wachsthumsdruck aus physikalischen Gründen jene Wirkungen nicht haben kann, welche Hueter daraus folgert, so wollen wir doch noch etwas näher in die Sache eingehen und untersuchen, woraus Hueter die Vergrösserung eines sagittalen Wachsthumsdruckes folgert, auf welcher Basis er also die ganze Theorie aufbaut. Da begegnen wir aber gleichfalls keiner Thatsache, sondern einer blossen Annahme. Hueter nimmt einfach an, der Vorgang der Verlagerung der Ossifications-Ebene verzögere sich auf der rechten Seite. Dadurch behalte die Ossifications-Ebene ihre frontale Stellung. Auf Grund dieser Annahme ist die ganze Theorie ausgeheckt. Jeder denkende Leser muss nun folgendermassen erwägen: die Verlagerung der Ossifications-Ebene ist nach der Hueterschen Darstellung offenbar ein Wachsthumsvorgang. Durch Vermehrung des Wachsthums am vorderen Ende der Rippe wird die Ossifications-Ebene vorgeschoben werden, also aus der seitlichen Thoraxwand in die vordere Thoraxwand vorrücken müssen. Durch eine Verminderung des Wachsthums wird die genannte Ebene länger als sonst ihre frontale Stellung in der seitlichen Thoraxwand beibehalten müssen. Nun nimmt Hueter ein stärkendes Wachsthum der Rippen in der rechten Thoraxwand an. Heckenbach stellte diesbezügliche Messungen an und fand die beiden oberen Rippen an der convexen Seite länger, als an der concaven Seite. Von der dritten bis inclusive siebenten Rippe fand er die concavseitigen Rippen länger als die convexseitigen. Dennoch aber findet Hueter in dieser Tabelle unbegreiflicher Weise eine Bestätigung seiner Annahme von dem vermehrten Wachsthum der Rippen convexerseits. Diese Annahme der Wachsthumssteigerung auf Seite der Convexität und die verzögerte Verlagerung der Ossifications-Ebene bilden unvereinbare Gegensätze. Die Theorie fusst also nicht auf Thatsachen, sondern auf einer Annahme, die ihrerseits wieder in völlig widersprechender Weise ausgebeutet wird.

Uebergehen wir nun zur Widerlegung der Theorie durch klinische Thatsachen. Die Hypothese steht und fällt mit der Frage, ob das klinische Anfangsbild jeder Scoliose eine Vermehrung der Krümmung der convexseitigen mittleren Rippenwinkel darbietet, ob also die primäre Abweichung stets in dem mittleren Segment der Brustwirbelsäule auftritt. Jeder Beobachter weiss, dass die primäre Abweichung sozusagen in jedem Abschnitte der Wirbelsäule auftreten kann. Da die habituelle Scoliose wohl kaum jemals eine fixirte Krümmung der Halswirbelsäule

nach sich zieht und noch viel weniger in der letzteren eine Abweichung primär auftritt, so erleidet der obige Ausspruch durch diese Thatsache wohl eine kleine Einschränkung; aber so viel steht fest, dass jeder Abschnitt der Wirbelsäule von den oberen Brustwirbeln bis zu den untersten Lendenwirbeln von einer seitlichen Abweichung primär betroffen werden kann. Setzen wir nun den Fall, das Dorsolumbalsegment erleide die primäre Abweichung, wie es ja bei der rhachitischen Scoliose der Fall ist, so passt die Hueter'sche Theorie schon nicht mehr, obwohl in diesem Falle noch der Brustabschnitt der Wirbelsäule betroffen erscheint. Die unteren Rippen bilden ja keine geschlossenen Thoraxringe, sie sind also nach Hueter's eigenem Ausspruche nicht befähigt, den Wachsthumsdruck zu übertragen. Wie aber stimmt nun gar die Hueter-sche Theorie zu der primären Lendenscoliose! Hier fehlt ja die Causa movens des Wachsthumsdruckes der Rippen ganz und gar. Nun ist es höchst wahrscheinlich, dass die primäre Lendenscoliose nicht die Ausnahme, sondern geradezu die Regel bildet, dass also die Wirbelsäule von dem mittleren Brustabschnitt zum unteren Lendenabschnitt in steigender Häufigkeit primär seitlich deviirt, was ja bei dem Charakter der Scoliose als Belastungsdeformität von vornherein zu erwarten war. Dass die Lendenscoliose überhaupt primär auftritt, das konnte auch Hueter nicht entgehen, aber er half sich über diese Schwierigkeit leicht damit hinweg, dass er diese Form nur bei Knaben vom 14. Jahr aufwärts bei Beginn ihrer Arbeit zu sehen bekommen habe.

Ebensowenig konnte es Hueter entgehen, dass an dem rhachitischen Thorax unter Umständen bedeutende Unregelmässigkeiten in der Form der Rippen ohne jede Abweichung des Brustsegmentes der Wirbelsäule zur Beobachtung kommen. Aber die schmiegsame Theorie des Wachsthumsdruckes gleitet auch über diesen Widerspruch leicht hinweg. Eine gesunde Rippe ist ja ein starrer Hebel, der die Wirbelsäule leicht aus ihren Fugen dreht; eine rhachitische Rippe aber sei zu weich und deshalb weniger fähig, einfach als starrer Hebel zu wirken, sie könne den Wachsthumsdruck in Folge dieser Weichheit nicht übertragen.

Es liegt zu sehr auf der Hand, dass mit dieser willkürlichen Deutung den Thatsachen Gewalt angethan ist, als dass ich es für nothwendig fände, darauf noch des Näheren einzugehen.

Ich sehe mich dieser Mühe umso eher enthoben, als die pathologisch-anatomischen Thatsachen gleichfalls in dem evidentesten Widerspruche zu der ganzen Theorie stehen.

Bis zu einem gewissen Grade hat Hueter die Formveränderungen eines scoliotischen Brustwirbels genau erkannt und beschrieben, wenn auch falsch gedeutet. Diese Genauigkeit geht indess über den ziemlich vagen Begriff der Asymmetrie nicht hinaus.

Der Wachsthumsdruck der Rippe hat den Wirbel asymmetrisch gemacht; diese Asymmetrie ist auch die Ursache der scheinbaren Torsion. Nun finden sich die Torsionsveränderungen der Wirbelkörper ebensogut an den oberen Brustwirbeln, als an den unteren, obwohl nach Hueter der Wachsthumsdruck von Seite der obersten Rippen wegen des zu geringen Wachsthums derselben nicht im Stande sein soll, irgendwelche Veränderungen nach sich zu ziehen, während andererseits die unteren Rippen wegen Mangels eines Schlusses der Rippenringe nicht befähigt sind, den hypothetischen Wachsthumsdruck zu übertragen.

Wenn wir nun vollends bei Hueter lesen, dass die Lendenwirbel nicht asymmetrisch sind, sondern höchstens Höhendifferenzen zeigen und deshalb einer weiteren pathologisch-anatomischen Analyse nicht werth sind, so müssen wir hier nur auf das oben ausführlich auseinandergesetzte Factum hinweisen, dass die Lendenwirbelsäule bei der Scoliose absolut genau denselben pathologischen Veränderungen unterliegt, wie die anderen Abschnitte der Wirbelsäule und dass aus dieser unumstösslichen Thatsache der secundäre Charakter der Rippenveränderungen zu voller Gewissheit wird.

Nur der Vollständigkeit halber sei hier noch des Versuches gedacht, welchen Hueter unternahm, um die Entwicklungs-Scoliose experimentell zu erzeugen. Er resecirte bekanntlich bei neugeborenen Kaninchen in den ersten Lebenstagen an 2—3 mittleren Rippen aus dem Knorpel Stücke von einigen Millimetern Länge auf der rechten Seite. Dadurch war also der Rippenring unterbrochen, der Wachsthumsdruck konnte nach hinten nicht mehr übertragen werden und es waren demnach Verhältnisse hergestellt, wie sie sich in dem unteren Brustabschnitte beim Menschen vorfinden. An der linken hinteren Thoraxwand sollen sich nun die der Scoliose analogen Veränderungen gezeigt haben und dieselben werden von Hueter sogar abgebildet. Mit Recht bemerkt hiezu Albert*): Wenn man diese Abbildung ansieht und sie mit der Zeichnung eines scoliotischen Wirbels vom Menschen vergleicht, so muss man sich staunend fragen, ob der Versuch auch nur die allergeringste Beweiskraft hat“.

Es vermag demnach die Theorie des Wachsthumsdruckes weder den physikalischen, noch klinischen und anatomischen Einwänden gegenüber Stand zu halten und dieselbe vermehrt, trotz ihrer geistreichen Durchführung doch nur die beträchtliche Anzahl älterer und ebenso misslungener Erklärungsversuche.

---

*) Albert: Lehrbuch der Chirurgie, II. Bd., pag. 114.

c) Aeltere Muskeltheorien.

Nur der Vollständigkeit halber wollen wir aus der grossen Zahl der verschiedenen Muskeltheorien noch einige hervorheben, obwohl die betreffenden Autoren selbst durch das Gewicht ihres Namens denselben keine allzu lange währende Anerkennung zu verschaffen vermochten.

J. Guérin leitete die Scoliose von activen Muskelcontractionen ab und war somit der Autor einer Theorie, welche der Eulenburgschen gewissermassen entgegengesetzt ist.

Nach Guérin sind die Muskeln an der concaven Seite einer Krümmung activ contrahirt, unterliegen endlich einer permanenten undehnbaren Verkürzung und bedingen die Abweichung der Wirbelsäule nach der entgegengesetzten Seite.

Diese Theorie bedarf wohl kaum einer ernstlichen Widerlegung. Es genügt der Hinweis auf die Thatsache, dass bei der beginnenden Scoliose niemals Muskelretraction nachzuweisen ist und dass die Verkürzung der concavseitigen Muskeln an hochgradigen veralteten Scoliosen ganz unzweifelhaft secundärer Natur ist. Um das Widersinnige der Guérin'schen Annahme zu beleuchten, brauche ich nur hervorzuheben, dass man z. B. an der typischen Dorsalscoliose die langen linkseitigen Rückenmuskeln in ihrem oberen Antheile verkürzt, im unteren hingegen erschlafft annehmen müsste. Des Näheren auf die Theorie einzugehen, kann füglich unterlassen werden.

So harmlos aber die Guérin'sche Theorie von der activen Muskelretraction an sich ist, so wenig harmlos gestalteten sich die therapeutischen Folgerungen, welche ihr Autor aus seinen theoretischen Voraussetzungen schöpfte. Guérin hielt sich berechtigt, die contracten Muskeln auf blutigem Wege zu durchtrennen und brachte es wohl auch zu Stande, 30—40 Myotomien an einem und demselben Individuum auszuführen. Es ist ein grosses Verdienst Malgaigne's, die bombastischen Anpreisungen der angeblich grossartigen Erfolge dieser brutalen Therapie auf ihren wahren Werth zurückgeführt und die Myotomie rhachidienne damit vernichtet zu haben.

Stromeyer wendete das Bell'sche Gesetz von der doppelten Innervation des M. cucullaris, Sternocleidomastoideus, der Mm. rhomboidei und des Levator Scapulae auf den M. serratus ant. major an und wurde der Urheber der Athmungstheorie. Der Serratus erhalte durch den Nervus thoracicus cerebrale und spinale Fasern. Die letzteren leiten die Erregung beim unwillkürlichen, die ersteren beim willkürlichen Athmen. Durch Ueberanstrengung (z. B. beim Keuchhusten) erleiden die Serrati eine (spinale) Parese; auf der rechten Seite werde diese Parese durch den „belebend“ wirkenden Mehrgebrauch

des rechten Armes bald wieder aufgehoben und nun bestehe eine Ungleichheit zwischen der Wirkung des Serratus anticus rechter- und linkerseits und in der relativ stärkeren Action des rechten Serratus liege die Ursache einer ungleichen Entwicklung beider Thoraxhälften und weiterhin der Scoliose. Diese Theorie wurde seinerzeit ernst genommen und vielfach discutirt. Heute hat sie nur mehr historisches Interesse. Barwell (On curvature of the spine. 2. edit. London 1877) machte die alte Anschauung Stromeyer's zu seiner eigenen und wurde so der Wiederentdecker dieser vergilbten Irrlehre.

Die angebliche ätiologische Bedeutung der Wirkung des Serratus ant. maj. für die Scoliose wurde auch von Werner*) ausgebeutet, allerdings in einer entgegengesetzten Weise, wie Stromeyer dies versucht hatte. Während dieser die ungleiche respiratorische Thätigkeit aus vorausgehender Parese und rascherer Erholung des rechten Serratus ableitete, arbeitet nach Werner dieser Muskel von vornherein mit grösserer Kraft. Die grössere Anstrengung des rechten Armes, die grössere Capacität der rechten Lunge seien die veranlassenden Ursachen. Der grosse Serratus ziehe die Rippen nach aufwärts und rückwärts und die Rippenhebel wirken auf die Querfortsätze und Wirbelkörper ganz in derselben Weise, wie Hueter es durch seinen Wachsthumsdruck geschehen liess. Das Ueberwiegen der Pectoralrespiration über die abdominale beim weiblichen Geschlechte sei der Grund der grösseren Häufigkeit der Krankheit bei Mädchen u. s. w. Es lohnt sich nicht der Mühe, die physikalische Unmöglichkeit dieser Serratuswirkung erst des Näheren auszuführen und ich brauche diesbezüglich nur auf die Kritik der Hueter'schen Theorie hinzuweisen. Das Erzwungene und Erkünstelte der ganzen Auffassung von der ätiologischen Rolle des Serratus liegt zu sehr auf der Hand und durch die Untersuchungen Berger's (Die Lähmung des N. thorac. long., Breslau 1873) über die inspiratorische Thätigkeit des genannten Muskels wird allen derartigen Theorien vollends jeder reale Boden entzogen.

Die Malgaigne'sche Theorie der Bändererschlaffung gehört eigentlich auch zu den Muskeltheorien und ich will sie deshalb an dieser Stelle kurz erwähnen. Individuen mit schlaffen Muskeln und laxen Bändern ermüden leicht und bei Insufficienz der Muskelkraft werden die Widerstände der Bänder zur Aufrechterhaltung der Wirbelsäule herangezogen. In Folge des häufigeren Gebrauches der rechten Hand entsteht die rechtsconvexe Brustcurve; die Bänder der Convexität werden gedehnt, die der Concavität schrumpfen zusammen.

*) Werner: Zur Aetiologie der seitlichen Rückgratsverkrümmungen bei jungen Mädchen. Wiener med. Wochenschr. 1869, Nr. 79.

Dadurch wird die Krümmung fixirt. Im Grunde genommen disharmoniren diese Annahmen gar nicht mit der Lehre von der statischen Entstehung der Scoliose. Schwache Muskeln und schlaffe Bänder, im Allgemeinen eine schlaffe Körperconstitution bilden ja unbestritten die Grundlage einer besonderen Disposition zu seitlichen Abweichungen der Wirbelsäule. Nur in der exclusiven Betonung der Bändererschlaffung liegt ein prägnantes Moment der Malgaigne'schen Theorie.

Die Bändererschlaffung oder vielmehr die Laxität der Gelenksverbindungen der Wirbelsäule für sich allein bildet aber nur ein nebensächliches prädisponirendes Moment in der Entstehung der Scoliose. Die Plasticität der wachsenden Wirbel, die von Malgaigne nicht berücksichtigt wird, ist in der Reihe der ätiologischen Momente doch wohl stets obenan zu stellen.

d) Die Theorie der schleichenden Knochenentzündung nach Lorinser.*)

Ich kann nicht umhin, die Scoliosen-Theorie eines um die Orthopädie im Allgemeinen so verdienten Mannes, wie Lorinser es zweifelsohne ist, hier des Näheren anzuführen. Leider sehe ich mich gezwungen, dem verdienten Autor diesbezüglich Punkt für Punkt widersprechen zu müssen und ihn in seinen Anschauungen über die Aetiologie der Scoliose so vereinsamt zu lassen, wie er bisher darin gewesen ist.

Lorinser*) fasst die Scoliose als eine schleichende Knochenentzündung auf, als einen dyscrasisch verlaufenden Knochenprocess, welcher je nach der Individualität und Intensität nach 2- bis 3jähriger Dauer durch Sclerosirung zur Ausheilung gelangt. Den entzündlichen Charakter der Krankheit glaubte Lorinser aus der Verminderung der Ausscheidung des Harnstoffes und der Sulphate, aus der vermehrten Ausscheidung der Phosphate bei Scoliotischen und aus dem pathologisch-anatomischen Befund erschliessen zu dürfen. Nach senkrechter Durchschneidung der Wirbelsäule an den zumeist abgewichenen Wirbelkörpern fand er die Räume der schwammigen Substanz von einem gelblich-grauen, selbst schiefergrauen Exsudate ausgefüllt, die Knochenblättchen der Diploë dünner und mürber, das Periost geschwellt, leicht ablösbar u. s. w. Bei rascher Entwicklung des entzündlichen Erweichungsprocesses komme es zu einem raschen Zusammensinken der Wirbel, zur Kyphose. Die Wirbelsäule habe in Folge dessen nicht Zeit, seitlich auszuweichen und ihre Achsendrehung zu machen.

---

*) Fr. W. Lorinser: Bemerkungen über die Pathologie und Therapie der Rückgrats-Verkrümmungen. Wiener med. Wochenschrift, 1856, Nr. 22 ff. und: Die Krankheiten der Wirbelsäule, Pitha-Billroth's Chirurgie, III. Bd., II. Abth.

Bei langsamem Fortschreiten und geringer Intensität des entzündlichen Erweichungsprocesses erfahre die Wirbelsäule eine Achsendrehung und seitliche Abweichung, in welche der Kranke instinctmässig verfalle, um sich der Wirkung des Druckes auf die erweichte Partie möglichst zu entziehen.

„Daraus geht nach Lorinser hervor, dass Scoliose und Kyphose nicht zwei verschiedene Krankheitsprocesse sind, sondern dass sie nur dem Grade nach von einander verschiedene Ausdrücke einer und derselben Krankheit sind."

Es sei demnach abgeschmackt, eine mechanische Ursache, schlechte Haltung etc. als Ursache der Scoliose anzunehmen. Bei ungleicher Länge oder Unbrauchbarkeit des einen Beines liege ein eclatanter Fall von schlechter Haltung vor; diese werde fast fortwährend eingenommen, so lange das Individuum steht und geht, und doch trete niemals eine bleibende Verkrümmung — „Scoliose" — sondern nur eine ausgleichbare seitliche Krümmung ein. Diese unterscheide sich von der eigentlichen Scoliose vor Allem durch den Mangel der Achsendrehung, weil hier das instinctmässige Bestreben, dem schädlichen Drucke auszuweichen, nicht bestehe; ferner durch den Mangel der compensirenden Krümmung und durch die Ausgleichbarkeit der Krümmung bei richtiger Beckenstellung.

Von der eigentlichen, entzündlichen Scoliose sei ferner die Abweichung des Rückgrates durch Schwäche der Rückenmuskeln zu unterscheiden. Diese Abweichung bilde einen grossen Bogen ohne Compensationskrümmung und bleibe immer vollkommen beweglich, ausser es verbindet sich die Muskelschwäche gleichzeitig mit einem Erweichungsprocesse der Wirbel selbst. Dann aber trete auch hier Achsendrehung und Compensationskrümmung ein und es könne eine hochgradige echte Scoliose daraus entstehen.

Die Therapie Lorinser's ist eine seinen theoretischen Anschauungen entsprechende. Die entzündeten Wirbel müssen vor Druck geschützt werden. Eine so grosse Starrheit und Kraft künstlicher portativer Stützen, als nothwendig wäre, die entzündeten Wirbel zu entlasten, bringe man nicht auf, oder es könnte Niemand einen solchen Apparat ertragen. Die Wirbelsäulen-Verkrümmung würde als das kleinere Uebel erscheinen. Der therapeutischen Aufgabe der Druckentlastung könne deshalb nur durch die Horizontallage entsprochen werden. Daher lautet das oberste Princip der Therapie Lorinser's: Horizontallage während der Nacht und dem grössten Theile des Tages, womöglich in dem Bühring'schen Apparate.

Das ist allerdings eine höchst einfache und leicht zu erlernende Therapie, welche mit Sicherheit eine weitere Zunahme der Verkrümmung verhindern dürfte. Es frägt sich nur, was das kleinere Uebel ist, die Wirbelsäulen-Verkrümmung oder die dauernde Horizontallage während des Ablaufes der angeblichen Wirbelentzündung.

Bei der folgenden kritischen Besprechung ist selbstverständlich die vollkommenste Objectivität gewahrt. Wir wissen heute, dass die anguläre Kyphose Tuberculose der Wirbelkörper bedeutet, und ich glaube nicht, dass Lorinser heute noch behaupten dürfte, dass der Process der Scoliosen-Bildung auf Tuberculose beruht. Lassen wir demnach die Qualität der Entzündung hier ganz aus dem Spiele. Dass die sogenannten habituellen Verkrümmungen der Wirbelsäule auf diffuser schleichender Knochenentzündung beruhen, behauptet Lorinser auch gegenwärtig noch, und er hat erst jüngst (Wiener med. Wochenschrift, 1884) dieser Behauptung neuerdings Ausdruck verliehen.

Die Widerlegung der ganzen Hypothese bereitet keine Schwierigkeit. Nehmen wir mit Lorinser an, die schleichende Knochenentzündung sei das Primäre und die seitliche Biegung und Rotation der Wirbelsäule seien instinctive Schutzbewegungen, durch welche sich das Kind der Wirkung des Druckes auf die erweichte Partie entzieht. Da wir unter Umständen bei der Scoliose 3—5 Convexitäten zählen, welche abwechselnd nach rechts und links gerichtet sind, so setzt die Theorie voraus, dass die betreffenden Erweichungsherde beziehungsweise links und rechts in den seitlichen Wirbelkörperhälften gelegen sein müssten, was wohl eine höchst merkwürdige Localisation der Entzündungsherde wäre. Die schleichende Knochenentzündung wäre also zwar diffus über die ganze Wirbelsäule verbreitet, aber in Beziehung auf die einzelnen Wirbelkörper circumscript und so auffallend regelmässig gelagert, dass sie immer nur die der convexen Seite entsprechende Wirbelkörperhälfte befällt. Kann es eine willkürlichere Annahme geben? Weiters gebe ich zu bedenken, dass eine Rotation der Wirbelsäule als Effect einer instinctiven Muskelwirkung gar niemals jene Veränderungen der Wirbel bedingen kann, welche als Torsionsveränderungen bezeichnet wurden. Wie will man die Knochentorsion des einzelnen Wirbelkörpers durch Muskelwirkung erklären?

Ich habe die Spongiosa der scoliotischen Wirbelkörper vielfach untersucht, konnte aber weder jemals Entzündungserscheinungen, noch die Sclerosirung der Knochensubstanz wahrnehmen. Knochenauflagerungen, Synostosen, Knochenwälle etc. finden sich überall, wo ein pathologischer Druck die Knochen aneinanderpresst. Sie finden sich beim veralteten Plattfusse und Klumpfusse ebenso wie an der inveterirten Scoliose und sind als Producte mechanischer periostaler

Reizung aufzufassen. Der Harnbefund hätte nur in dem Falle einigen Anspruch auf Berücksichtigung, wenn die sonstigen klinischen, hauptsächlich aber die pathologisch-anatomischen Thatsachen der Annahme einer Entzündung irgend welche Berechtigung geben würden.

Die Trennung der entzündlichen Scoliose nach Lorinser von der statischen und muskulären ist ebenso unberechtigt wie die Annahme der Entzündung selbst.

Dass statische Scoliosen niemals eine Gegenkrümmung und vor Allem keine Rotation zeigen, sowie dass sie stets beweglich bleiben, kann ich nur auf einen Beobachtungsfehler zurückführen. Dieselben weisen vielmehr unter Umständen eine dem Grade ihrer Entwicklung entsprechende Torsion und Gegenkrümmung und eine der Dauer ihres Bestandes entsprechende Fixation auf. Dass diese Eigenschaften nicht jedesmal in jener Prägnanz wie bei der habituellen Scoliose ausgeprägt sind, kann verschiedene Ursachen haben. Vor Allem brauchen statische Scoliosen nicht jedesmal in dem Entwicklungsalter zu entstehen, in welchem die Wirbelsäule selbstverständlich gegen schädliche statische Einflüsse in empfindlicherer Weise reagirt, und selbst wenn dies der Fall ist, so wirken diese Schädlichkeiten doch nicht continuirlich, sondern mit Unterbrechungen, z. B. beim Sitzen auf horizontaler Unterlage (vgl. das Kapitel „Die statische Scoliose").

Trotz ihrer Auswüchse hat die Theorie Lorinser's doch einen guten Kern, da sie die Weichheit, d. h. geringere Widerstandsfähigkeit, der Knochen als Hauptmoment bei der Entstehung der Scoliose in's Feld führt. Bouvier, Schöpf, Tuson u. A. hatten schon früher dieselbe Idee propagirt und hierdurch ohne Zweifel das wichtigste ätiologische Moment für die Entstehung der Scoliose festgestellt. Die Plasticität der jugendlichen, wachsenden Knochen gegenüber Belastungseinflüssen von einer Entzündung der Wirbelkörper ableiten zu wollen und die ganze pathologische Gestaltveränderung der Wirbelsäule als das Resultat einer instinctiven Schutzbewegung aufzufassen, ist eine ganz isolirte Anschauung, gegen welche nichts weiter einzuwenden ist, als der fehlende anatomische Beweis.

e) Die Theorie der physiologischen Scoliose.

Den Vorzug der grössten Einfachheit allen übrigen complicirten Scoliosentheorien gegenüber hätte offenbar die Annahme, dass die Scoliose nur als pathologische Steigerung der physiologischen Seitwärtskrümmung der Brustwirbelsäule zu betrachten ist.

Sabatier und Bouvier haben zuerst auf die physiologische Rechtsabweichung des Brustsegmentes der Wirbelsäule hingewiesen

und dieselbe aus der linkseitigen Lage der Aorta abgeleitet. Béclard beschuldigte die Rechtshändigkeit als Ursache dieser physiologischen Seitwärtskrümmung, während Malgaigne und später Vogt, Volkmann, Busch etc. ausserdem ein stärkeres Wachsthum des rechten Menschen annahmen und daraus die in Rede stehende Abweichung zu erklären versuchten.

Desruelles, Struthers u. v. A. leiten die physiologische Scoliose von den 15 Unzen Mehrgewicht der rechtseitigen Organe ab. Hueter greift auf die asymmetrische Thoraxentwicklung zurück und verwerthet das begünstigte Wachsthum der rechten Körperhälfte in seiner Weise. Es erfolge dadurch eine stärkere Anbildung von Knochensubstanz an der vorderen Ossificationsgrenze der rechten Rippen, wodurch die weiteren Consequenzen, seiner Theorie entsprechend, gegeben seien.

Wie verschieden also auch die Erklärung der physiologischen Scoliose ausgefallen ist, so scheinen doch fast alle Autoren über die wirkliche Existenz derselben keine Zweifel zu hegen. Vogt*) stellt die Ausbildung der physiologischen Seitenkrümmung geradezu in dieselbe Linie mit der Ausbildung der physiologischen Krümmungen in der Sagittalebene und lässt dieselben gleichzeitig miteinander entstehen. Es bildet sich nach Vogt (l. c. pag. 110) regelmässig eine Ausbiegung der Brustwirbelsäule nach rechts, welcher eine Krümmung am Hals und besonders im Lendentheil nach links entspricht.

Die wirkliche Existenz der physiologischen Seitenkrümmung der Wirbelsäule vorausgesetzt, fragt es sich nun, ob die angeführten Erklärungsversuche ihrem Zwecke genügen!

Was die linkseitige Lage der Aorta betrifft, so hat F. Busch**) erst in jüngster Zeit darauf besonderes Gewicht gelegt. Als beweisendes Moment wurde angeführt, dass man bei Situs viscerum transversus eine Ausbiegung der Brustwirbelsäule nach links gefunden hat. Es wurde jedoch dieser Befund auch schon vermisst.

Wenn wir den Anhängern des begünstigten Wachsthums der rechten Körperhälfte Glauben schenken, so müssen wir mit Petrequin annehmen, dass dieses verstärkte Wachsthum nicht nur die rechte Brustwirbelsäulenhälfte, sondern auch in gleicher Weise die gleichnamige Seite der Lendenwirbelsäule betreffen muss, woraus sich mit Nothwendigkeit eine rechtsconvexe Scoliose des Brust- und Lendensegmentes ergeben würde. Die physiologische Scoliose soll aber in einer Ausbiegung der Brustwirbelsäule nach rechts und der Lendenwirbelsäule nach links bestehen.

---

*) Vgl. Moderne Orthopädie. Stuttgart 1883.

**) Fr. Busch: Allgemeine Orthopädie in Ziemssen's Handbuch. II. Bd., II. Th., 1882.

Beschuldigt man das grössere Gewicht der Leber an der Entstehung der physiologischen Scoliose, so muss man annehmen, dass zur Herstellung des Gleichgewichtes der diesem Organe entsprechende Abschnitt der Wirbelsäule, demnach das untere Dorsalsegment, etwas nach links verlagert werden muss. Das würde, wie der Versuch an dem Präparate zeigt, eine linksconvexe Dorsolumbalkrümmung zur Folge haben, was abermals nicht der Theorie der physiologischen Scoliose entspricht.

Bezüglich der Hueter'schen Erklärungsweise verweise ich der Kürze halber auf die Kritik seiner Scoliosentheorie überhaupt.

Die Bühring'sche Ansicht, dass die Pulsationen des Herzens an der fraglichen Seitenbiegung Schuld tragen, sei nur nebenbei, der Vollständigkeit halber, erwähnt.

Ganz anders verhält es sich mit der Rechtshändigkeit als Erklärungsversuch. Wenn wir, wie Busch (l. c. pag. 131) ganz richtig hervorhebt, annehmen, dass der rechte Arm durch den vorherrschenden Gebrauch auch der hervorragende Angriffspunkt einseitiger Belastung wird, so ist es klar, dass der Mensch behufs Verlegung des geänderten Schwerpunktes nach links, activ die Wirbelsäule im Dorsaltheile convex nach rechts ausbiegen muss. Aus dieser Stellung resultiren ungleichmässige Druckverhältnisse, welche nach Busch eine höhere Belastung der linken Seitentheile der Brustwirbel herbeiführen, als der rechten.

Wenn die Rechtshändigkeit nun zwar den Thatbestand einer physiologischen Scoliose ungezwungen erklären würde, es ist damit noch immer nicht die pathologische Scoliose erklärt, denn die Mehrzahl der Menschen ist rechtshändig und nur ein verschwindender Bruchtheil ist scoliotisch. Die Theorie der physiologischen Scoliose vermag demnach trotz Allem keine ausreichende Erklärung für die pathologische Scoliose zu geben, ganz abgesehen von den primären Lendenscoliosen.

Nun aber prüfen wir, wie es um die Existenz der so allgemein anerkannten physiologischen Scoliose steht! Die Annahme einer solchen war bei der grossen Schwierigkeit, welche die Erklärung der Scoliose bietet, ein wahrer Deus ex machina. Was war bei der Existenz einer physiologischen Scoliose scheinbar natürlicher und selbstverständlicher, als dass sich dieselbe unter gegebenen Umständen zu einer pathologischen Scoliose fortentwickelt! Man war damit anscheinend über alle Schwierigkeiten hinaus. Obwohl Sabatier, der Urheber der Lehre von der physiologischen Scoliose, hervorhebt, dass er viele Individuen gesehen habe, bei welchen eine seitliche Abweichung durchaus nicht vorhanden war, vergass man später selbst die Vorsicht, welche in diesem Ausspruche liegt und stellte die physiologische Scoliose als eine ganz ansnahmslose Thatsache hin.

Untersuchen wir nur beispielsweise die Gründe, auf welche Vogt seine apodiktische Behauptung stützt. Ich citire zu diesem Zwecke aus seiner „Modernen Orthopädie“ (p. 110) folgenden Satz: „Jedenfalls zeigten sich mir alle Fälle ausgesprochener Linkshändigkeit mit entsprechender stärkerer Entwicklung der linken oberen Extremität, auch mit entschiedener kräftigerer Ausbildung der linken Thoraxhälfte verbunden, soweit am Lebenden eine deutliche Differenz überhaupt nachweisbar ist, und mit derselben eine mässige Ausbiegung der Wirbelsäule nach links.“

Daraus geht hervor, dass Vogt die Dornfortsatzlinie als massgebend für die Diagnose einer seitlichen Abweichung angenommen hat. Wenn man eine grosse Reihe von Wirbelsäulen durchmustert, so überzeugt man sich bald, wie wandelbar die Dornfortsätze, namentlich in Beziehung auf die Richtung ihrer Spitzen, sind. Bald ist der Fortsatz bei vollkommener Intactheit der Form des Wirbelkörpers und Bogens leicht nach rechts, bald leicht nach links gebogen. Es geht daraus hervor, dass die Dornfortsatzlinie, welche doch nur über die Lage der äussersten Spitzen der Processus spinosi Auskunft geben kann, zur Diagnose einer so minimalen Abweichung der Wirbelsäule, wie es die physiologische Scoliose ist, gar niemals verwendet werden darf. Die manchmal vorkommende leichte Rechtsabweichung der Dornfortsatzlinie im Bereiche der Scapula bei ganz normal geformtem Thorax hat ihren Grund, wie auch Eulenburg schon hervorgehoben hat, in solchen Verbiegungen der Spitzen der Dornfortsätze. Bei der vorwaltenden Rechtshändigkeit und dem Charakter der Processus spinosi als Muskelfortsätze liegt darin nichts Auffallendes.

Es muss indess noch ein anderer und ebenso wichtiger Grund angeführt werden, wesshalb die Dornfortsatzlinie in dieser Frage durchaus nicht massgebend ist. Wir wissen ja doch, dass eine Scoliose schon bedeutende Fortschritte in ihrer Entwicklung gemacht haben kann, bevor es überhaupt zu einer seitlichen Abweichung der Dornfortsatzlinie kommt. Fasst man das Rechtsabweichen der Dornfortsätze im mittleren Segmente der Brustwirbelsäule als Scoliose auf, so müssten die meisten Menschen schon ziemlich hochgradig scoliotisch sein. Das ist doch, Gott sei Dank, nicht der Fall.

Es kann daher die Existenz einer physiologischen Scoliose nur aus dem Leichenbefunde festgestellt werden. Untersucht man eine grössere Zahl von Leichen nach Ausräumung der Brusthöhle auf die Lage der Wirbelsäule, so findet man nach Fr. Busch im Bereiche des 5. bis 6. Brustwirbels in einem sehr hohen Percentsatze eine Abweichung nach rechts. Hueter hat bei hunderten von Sectionen auf diesen Punkt geachtet und ausnahmslos die Rechtsabweichung

constatirt. Diese letztere Angabe schien mir aber weniger berücksichtigenswerth, als die Untersuchungsergebnisse von W. Adams*), der während seiner zwölfjährigen Thätigkeit als Demonstrator der pathologischen Anatomie am St. Thomas Hospital zu London in allen Leichen nach Herausnahme der Eingeweide ganz genau die Richtung der Wirbelsäule besichtigt und die erwähnte seitliche Krümmung derselben nur selten angetroffen hat.

Um mich jedoch selbst von dem fraglichen Thatbestande zu überzeugen, untersuchte ich vorerst die Skelete des hiesigen anatomischen Institutes. Nach Ausschluss der für diese Frage nicht in Betracht kommenden kindlichen Präparate blieben noch an hundert Skelete dieser herrlichen Sammlung zu prüfen.

Ich fand darunter zwei beträchtliche scoliotische Abweichungen. In zwei weiteren Fällen (der eine betraf eine skeletirte ägyptische Mumie, der andere das Skelet eines Riesen) glaubte ich im Brustsegmente eine leichte Abweichung nach rechts zu finden. Selbstverständlich konnte ich bei der blossen Untersuchung von skeletirten Wirbelsäulen zu keiner bestimmten Ueberzeugung kommen und unterzog mich deshalb der Mühe, das Leichenmaterial des hiesigen k. k. allgemeinen Krankenhauses auf die fragliche Thatsache der physiologischen Scoliose zu prüfen.

Ich wählte zur Untersuchung secirte Leichen mit intacter Wirbelsäule. Die Brust- und Bauchorgane wurden vollständig entfernt, die Körperhöhlen gut gereinigt, hierauf die vordere Fläche der Wirbelkörperreihe bis zu den Rippenköpfchen präparirt, so dass man einen vollständigen Ueberblick über das vordere Längsband hatte. Nun wurde die Leiche entsprechend geradlinig gelagert, die Arme gleichmässig abducirt, die Darmbeinstachel beiderseits in gleicher Höhe eingestellt und nun die Wirbelsäule auf ihren Verlauf geprüft. Zur Untersuchung kamen 22 erwachsene männliche, 10 erwachsene weibliche Individuen, 5 männliche, 8 weibliche Adolescenten, 2 Knaben und 3 Mädchen, im Ganzen 50 Fälle. Bei den 5 Kindern und den 5 männlichen Adolescenten konnte eine seitliche Abweichung des Brustsegmentes nicht wahrgenommen werden. Unter den 22 Fällen, welche erwachsene Männer betrafen, fand sich eine hochgradige, ihrer Form nach rhachitische Scoliose und einmal eine deutliche Rechtsabweichung der Brustwirbelsäule. Dieser letzte Fall betraf einen gewesenen Hufschmied. In 5 weiteren Fällen machte das Brustsegment den unabweisbaren Eindruck einer Rechtsabweichung. Doch fehlte jede Gestaltveränderung an den entsprechenden Rippenwinkeln. Unter den 10 Weibern fanden sich zwei evidente, wenn auch mässig entwickelte

*) Aus Eulenburg, l. c. pg. 17.

Scoliosen mit Krümmungsveränderung der Rippenwinkel. In einem Falle bestand eine leichte Rechtsabweichung der Brustwirbelsäule ohne Gestaltveränderung der Rippen. Ebenso war man versucht, in einem Falle, der ein jüngeres weibliches Individuum betraf, eine leichte Abweichung des Brustsegmentes anzunehmen. Doch fehlten auch hier die charakteristischen Rippenveränderungen. In allen übrigen Fällen zeigte die Wirbelsäule einen vollständig normalen Verlauf.

Das betreffende Segment der Wirbelsäule wurde in den sieben fraglichen Fällen herausgestemmt und einer genauen Untersuchung unterzogen. Ich war nicht in der Lage, auch nur die geringste Veränderung an den Wirbeln wahrzunehmen, welche den bekannten Inflexions- und Torsionsveränderungen der scoliotischen Wirbel analog gewesen wäre. Hingegen fand sich an denselben eine gewisse Eigenthümlichkeit der Gestaltung des Wirbelkörpers, welche offenbar den seitlichen Bogen des ganzen Segmentes vortäuschte. Bekanntlich sind die Körper der Brustwirbel mehr weniger dreieckig und besitzen einen vorderen First. Visirt man diesen First an einem zusammenhängenden Stücke der Brustwirbelsäule, so täuscht die seitliche Abweichung desselben einen seitlichen Bogen des ganzen Abschnittes vor. Nun liegt diese vordere Kante der Brustwirbelkörper nur unter der Voraussetzung in der Mitte desselben, dass die beiden Seitenflächen des Körpers gleich gross sind. Bei vorhandenen Asymmetrien zwischen rechts und links kommt die Kante leicht etwas seitlich zu liegen und wenn gleichsinnige Asymmetrien an mehreren aufeinander folgenden Wirbeln vorhanden sind, so entsteht eine seitliche Abweichung des Firstes, wodurch ein seitlicher Bogen der Wirbelkörper vorgetäuscht wird.

Nun findet sich die linke Hälfte des Wirbelkörpers sehr häufig etwas stärker zugeschrägt als die rechte (vgl. Fig. 8), der First wird also nach rechts verlagert. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass diese Abplattung der linken Körperhälfte der Wirbel durch die Pulsation der Aorta bedingt wird.

Die sogenannte physiologische Scoliose ist demnach als eine Sinnestäuschung anzusehen, welche durch die Abplattung der linken Körperhälften der mittleren Brustwirbel hervorgerufen wird.

An den Lendenwirbeln findet sich niemals die Spur einer seitlichen Abweichung. Die Seitenflächen derselben übergehen in gleichmässiger Rundung in die vordere Wirbelfläche. An der Lendenwirbelsäule fehlt demnach auch die scheinbare sogenannte physiologische Abweichung.

f) die Belastungstheorie der habituellen Scoliose.

Es ist das grosse Verdienst R o s e r's und V o l k m a n n's, den geradezu sinnverwirrenden Wust der Theorien über die habituelle Scoliose durch die Heranziehung der statischen Verhältnisse, unter deren Wirkung die wachsende Wirbelsäule des Kindes vielfach steht, überflüssig gemacht zu haben.

Die habituelle Scoliose ist die durch Bänder- und Knochenveränderungen fixirte und consolidirte habituelle scoliotische Haltung. Diese letztere ist das statische Moment, dessen andauernde Wirkung die anatomischen Veränderungen der Constituentien der Wirbelsäule zur Folge hat.

Die statische Scoliose κατ' ἐξοχὴν, also die Lumbalscoliose durch Beckensenkung in Folge Verkürzung einer unteren Extremität, hat demnach mit der habituellen Scoliose eine analoge Aetiologie.

Sobald das statische Moment im letzteren Falle durch genügend lange Zeit auf eine im energischen Wachsthum befindliche, jugendliche Wirbelsäule einwirkt, entstehen bei der statischen Scoliose im engeren Sinne durch Vermittlung der Puncta minoris resistentiae der Wirbel, also der Epiphysenfugen, auch ganz dieselben anatomischen Veränderungen, wie z. B. bei der primären habituellen Lumbalscoliose.

Die dauernde seitliche Flexion der Wirbelsäule bewirkt ungleichmässige Belastung der seitlichen Hälften der Wirbelkörper. Aus der stärkeren Belastung der Proliferations-Zonen auf der einen Seite entsteht Wachsthumshemmung, aus der Entlastung der Proliferations-Zonen auf der anderen Seite resultirt Wachsthumsbeschleunigung. Das ungleiche Höhenwachsthum bewirkt die Keilform des Wirbelkörpers und damit die starre seitliche Inflexion der Wirbelsäule.

Die ungleichmässige Belastung wird um so schneller die keilförmige Verbildung der Wirbelkörper nach sich ziehen, je intensiver das Wachsthum der ungleich belasteten Wirbel ist, denn die Proliferationsvorgänge an den epiphysären Knorpelscheiben können unter vermehrter Belastung der einen Wirbelhälfte um so leichter eine Hemmung, an der anderen entlasteten Hälfte hingegen um so eher eine Beschleunigung erfahren, je lebhafter dieselben sind.

P. V o g t (l. c. pag. 109) hat mit Recht darauf hingewiesen, dass das Auftreten der habituellen Scoliose gerade in eine Zeitperiode fällt, in welcher eine physiologische Steigerung der Ossificationsvorgänge am ganzen Skelete eintritt. V o g t unterscheidet drei Perioden des gesteigerten Wachsthums. Die erste umfasst die beiden ersten Lebensjahre, die zweite Periode beginnt mit dem Eintritt der zweiten Dentition im siebenten Lebensjahre und geht nach der früheren oder späteren

Körperentwicklung unmittelbar in die dritte Periode gesteigerter Entwicklungsthätigkeit — die Pubertäts-Periode — über.

Die am längsten dauernde, mittlere Periode gesteigerter Wachsthumsenergie kommt hauptsächlich bei der Entstehung der habituellen Scoliose in Betracht.

Je rascher das Knochenwachsthum vor sich geht, desto plastischer ist der Knochen, desto leichter erleidet er unter den dauernden Einflüssen ungleichmässiger Belastung eine Veränderung seiner Gestalt.

Bei der verhältnissmässig grösseren Flexibilität der jugendlichen Wirbelsäule, deren Bandapparate zarter und nachgiebiger sind, tritt bei den verschiedenen berufsmässigen Beschäftigungen der Kinder viel leichter eine Seitenflexion der Wirbelsäule ein, als bei der rigideren Columna des Erwachsenen.

Die Plasticität der Wirbelknochen hört mit dem Abschlusse der Wachsthumsvorgänge in den Knorpelscheiben der Epiphysenfugen auf. Diesbezüglich muss hervorgehoben werden, dass die Körperepiphysen, welche in dem hyalinen Knorpelüberzuge der oberen und unteren Fläche des Wirbelkörpers nach Toldt*) um das zehnte Lebensjahr herum auftreten, erst nach völliger Vollendung des Höhenwachsthums mit dem Wirbelkörper knöchern verschmelzen. Die Ablösbarkeit einer dünnen Knochenscheibe von der oberen oder unteren Wirbelkörperfläche gibt dem Gerichtsarzte ein Kriterium für das noch nicht völlig abgeschlossene Wachsthum an die Hand, selbst wenn alle anderen Epiphysenfugen bereits verknöchert sind.

Die Plasticität der Wirbelkörper im Sinne einer keilförmigen Verbildung bleibt demnach während der ganzen Wachsthumsentwicklung des Individuums erhalten.

Die scoliotische Deformation der Wirbel wird des Ferneren auch durch die an der Basis der Bogenwurzeln gelegenen Epiphysenfugen vermittelt. Die Verknöcherung dieser Fugen (vgl. Fig. 8, f, g) beginnt nach Toldt schon im dritten Lebensjahre, und zwar an der dem Wirbelloch zugewendeten Seite. Die Verknöcherung macht aber sehr langsame Fortschritte, so dass die Fugen an Knochen halbwüchsiger Individuen noch sehr deutlich sichtbar sind. Am spätesten erfolgt die Synostose nach Toldt an den Lendenwirbeln, nach Engel an den mittleren Brustwirbeln.

Die Plasticität der Wirbelknochen im Sinne der durch die Inflexion der Wirbelsäule bedingten Torsion muss entsprechend der früheren Synostose eine geringere sein.

---

*) Toldt: Die Knochen in gerichtsärztlicher Beziehung. Handbuch der gerichtlichen Medicin. Herausgegeben von Maschka. III. Bd., pag. 504.

Das Vorhandensein der Epiphysenfugen und die energischen Wachsthumsvorgänge in denselben zur Zeit der rapidesten Körperentwicklung stellen das bei weitem wichtigste prädisponirende anatomische Moment in der Entstehung der Scoliose vor. Die habituellen Flexionshaltungen der Kinder bei ihren verschiedenen Beschäftigungen geben die Gelegenheitsursachen ab, deren Cumulativ-Wirkung nur unter Voraussetzung des gedachten anatomischen Momentes möglich wird.

Auch die Erblichkeit spielt in der Aetiologie der habituellen Scoliose eine nicht unwesentliche Rolle. Nach Eulenburg ist das erbliche Moment unter 1000 Fällen in 25% nachweisbar. Gerade um die Zeit des 7. bis 14. Lebensjahres treten die ererbten Eigenthümlichkeiten der Sprossen erst recht auffällig in die Erscheinung.

Allerdings findet man, dass die Scoliose zuweilen in einem Verwandtschaftskreise gewissermassen grassirt, aber in der Regel sind die Eltern scoliotischer Kinder völlig wohlgestaltet und ebenso oft begegnet man gerade gewachsenen Sprösslingen scoliotischer Mütter.

Die Fälle von unzweifelhafter Erblichkeit werden von Busch (l. c. pag. 134) mit Recht so aufgefasst, dass eine gewisse Schlaffheit und Widerstandslosigkeit der constituirenden Elemente der Wirbelsäule als das ererbte Uebel zu betrachten ist, auf dessen Boden sich durch die Gelegenheitsursachen die Verbiegung ausbildet.

Beim Vorhandensein der prädisponirenden anatomischen Momente entwickelt sich durch die dauernde Einwirkung statischer Schädlichkeiten die seitliche Abweichung der Wirbelsäule genau auf demselben Wege, wie andere Belastungsdeformitäten. Die habituelle Flexionshaltung bedingt eine einseitige Ausnutzung der Beweglichkeit der Wirbelsäule und bewirkt dadurch eine Beschränkung der Beweglichkeit der Gelenkscomplexe der Wirbelsäule in entgegengesetzter Richtung. Auf der einen Seite werden die Gelenksbänder gedehnt, auf der anderen Seite verkürzen sie sich und ebenso werden die Gelenksfacetten beziehungsweise verkleinert, resp. erweitert. Es entsteht schliesslich eine Art von Pseudankylose der Gelenkscomplexe.

Die Veränderungen des Bandapparates allein können schon eine beträchtliche Rigidität der Wirbelsäule im Sinne einer der habituellen Flexionshaltung entgegengesetzten Richtung bedingen. Gesellt sich nach längerer Einwirkungsdauer der statischen Schädlichkeiten auch ungleiches Knochenwachsthum hinzu, dann wird die Rigidität eine unüberwindliche.

Gewisse Körperhaltungen, welche das Kind bei seinen gewohnheitsmässigen Beschäftigungen einzunehmen pflegt, werden schliesslich von demselben auch ausserhalb dieser Gelegenheitsursachen bis zu einem gewissen Grade beibehalten, werden also habituell. Die Ursache hierfür braucht vorerst noch gar nicht in anatomischen Veränderungen zunächst

der Bänder und Bandscheiben gelegen zu sein, sondern kann noch einen anderen Grund haben. Jede plötzlich zu Stande kommende Abweichung der Columna von der Mittellinie kommt dem Kinde selbstverständlich zum Bewusstsein, und dieses Bewusstsein ist die Triebfeder zur Correctur dieser Stellung. Die langsam zunehmende Excursionsfähigkeit der Wirbelsäule im Sinne einer seitlichen Flexion kommt dem Kinde nicht zum Bewusstsein und es fehlt ihm jeder Impuls zur Correctur dieser seitlichen Abweichung, auch wenn dieselbe auf dem Wege eigener Muskelthätigkeit noch ganz leicht möglich wäre.

Bleibt eine Wirbelsäule einmal dauernd seitlich eingestellt, so wirkt die Eigenschwere des Körpers ebenso dauernd im Sinne der Verstärkung des seitlichen Bogens. Die statischen Schädlichkeiten, welche eine fehlerhafte Rumpfhaltung bedingen, brauchen deshalb gewissermassen nur den ersten Anstoss zur Entwicklung der habituellen Scoliose zu geben.

Die Veranlassungen zur scoliotischen Haltung des Rumpfes sind zahlreich und allgemein bekannt. Jede Senkung des Beckens nach einer oder der anderen Seite verlangt eine seitliche Flexion der Lendenwirbelsäule, deren Convexität der gesenkten Beckenhälfte entsprechen muss, jede einseitige Arbeitsleistung einer oberen Extremität geht mit seitlicher Flexion der Wirbelsäule einher.

Die Senkung des Beckens auf der linken Seite entspricht der gewohnheitsmässigen Benutzung des rechten Beines als Standbein. Das Piedestal der Wirbelsäule, das Kreuzbein, geräth dabei aus seiner senkrechten Stellung in eine seitliche Neigung und bedingt die linksconvexe Ausbiegung der Lendenwirbelsäule.

Die wichtigste und häufigste Veranlassung zur seitlichen Flexion eines Abschnittes der Wirbelsäule ist bei der berufsmässigen Beschäftigung der Kinder, bei dem Schreiben, gegeben. Die Mehrzahl der habituellen Scoliosen sind starr gewordene Schreibehaltungen.

Aus Laune oder Gewohnheit bevorzugt das Kind den einen oder den anderen Knorren als Sitzbasis. Aber selbst wenn es beim Sitzen auf horizontaler Unterlage gleichmässig aufruht, seinen Rumpf jedoch nicht in sagittaler Richtung nach vorne, sondern vielmehr nach rechts hin auf den Tisch fallen lässt, hat diese Stellung nothwendig eine Rechtsausbiegung der Brustwirbelsäule zur Folge.

Sehr treffend hat Volkmann*) eine von den typischen Stellungen des schreibenden Kindes geschildert. Er sagt: „Beim Schreiben liegt der rechte Vorderarm mit der Hand, welche die Feder führt, ganz auf dem Tische auf, während von der linken Oberextremität höchstens die Hand, zuweilen nur die Finger auf der Tischplatte aufruhen. Die rechte Schulter ist nach vorne geschoben, die linke zurückgenommen. Die vordere Fläche

*) l. c. pag. 705.

des Thorax steht schief zur Tischkante. Aber die rechte Schulter steht in dieser Stellung auch etwas höher als die linke. Die Wirbelsäule biegt sich in der Dorsalgegend stärker nach rechts, und zwar um so mehr, je mehr der Schreibende die Körperlast auf dem aufgestützten rechten Arm ruhen lässt. Besonders ungünstig ist es, wenn die Schulbank zu weit von der Tischplatte entfernt ist; die schreibenden Kinder nehmen dann vielfach eine Position ein, wobei der Körper, der sich einerseits auf dem rechten Sitzbeinhöcker, andererseits auf dem rechten Arm stützt, geradezu zwischen Bank und Tisch hängt. Die rechte Thoraxhälfte wird dann sehr stark gedehnt und biegt sich in der Axilla stark convex aus, während die linke Thoraxhälfte im entsprechenden Grade zusammengeschoben wird."

Es wird demnach der in schräger Lage zwischen Tischplatte und Sitzfläche auf dem rechten Sitzbeinhöcker und dem rechten Arm gestützte Rumpf eine das Lenden- und Brustsegment der Wirbelsäule umfassende rechtsconvexe Biegung erhalten müssen. Werden beide Sitzknorren gleichmässig belastet, sitzt also das Kind ohne Beckensenkung, lässt es dabei aber den Stumpf nach rechts hin auf den Tisch fallen, so kommt zur rechtsconvexen Biegung der Brustwirbelsäule noch eine linksconvexe der Lende, eine Combination, welche genau der typischen Form der habituellen Scoliose entspricht.

Das Kind stellt aber nicht nur beim Schreiben, sondern bei jeder Art von Beschäftigung in sitzender Stellung mit Vorliebe seinen Körper schief zu dem Gegenstande, mit welchem es hantirt.

Würde man die Stunden summiren, die ein Kind im Laufe der Monate und Jahre in künstlicher Scoliosenstellung zubringt, so braucht man sich über die Grösse der Cumulativwirkung nicht zu wundern. Gutta cavat lapidem!

Ich halte dafür, dass die meisten Scoliosen bei sitzender Beschäftigung erworben werden und dass die Mehrzahl der Scoliosen Schreibescoliosen sind. Man darf dabei nicht vergessen, dass durch diese Beschäftigung nur der erste Anstoss zur seitlichen Deviation der Wirbelsäule gegeben zu werden braucht. Ist die minimalste Abweichung erst einmal habituell geworden, dann fällt die temporäre Schädlichkeit der sitzenden Stellung in fehlerhafter Haltung weit weniger in's Gewicht, als die in jeder beliebigen Stellung ohne Unterlass im Sinne einer Krümmungsvermehrung wirkende Last der ober der Deviation gelegenen Körpertheile.

Es ist auch noch der Umstand zu berücksichtigen, dass nur bei sitzender Beschäftigung der Rumpf stundenlang in einer und derselben typischen Lage erhalten werden kann, während beim Stande die rascher

eintretende Ermüdung bald eine Aenderung der Körperlage nothwendig macht.

In einer ausgezeichneten Abhandlung hat in jüngster Zeit F. Schenk*) die Sitzhaltung der Kinder beim Schreiben einer eingehenden Analyse unterzogen und kommt dabei zu dem Schlusse, dass die jedem Kinde eigene Schreibhaltung die gewöhnliche Veranlassung zur Entwicklung der Scoliose darstellt und bestimmend für deren Form ist.

Mittelst sinnreich construirter Apparate wurde die Schreibhaltung bei 200 Kindern bestimmt. Bei 160 Kindern zeigte sich der Oberkörper gegenüber dem Becken nach links verschoben, so dass das Körpergewicht auf den linken Ellenbogen und Vorderarm verlegt wurde. Der Rumpf zeigte eine Totalscoliose mit nach links gerichteter Convexität.

34 Schüler verschoben den Oberkörper beim Schreiben nach rechts, drehten denselben jedoch auffallend nach links, um den rechten schreibenden Vorderarm möglichst zu entlasten. Diese Kinder zeigten die eigentliche habituelle Schulscoliose mit besonders ausgeprägter Rechtsbiegung im Dorsaltheil.

Nur 6 von den 200 Schülern zeigten beim Schreiben keine seitliche Verschiebung des Oberkörpers. Nur 38 sassen parallel mit der Tischkante, bei den übrigen war das Becken gegenüber der Tischkante fast durchweg schräg nach rechts gestellt.

Nach diesen Untersuchungsresultaten ist die Linksbiegung der Lende ungleich häufiger, als die Rechtsbiegung des Dorsaltheiles. Dass die ersteren Fälle dem Arzt seltener vorgestellt werden, hat seinen Grund darin, dass die durch die Lendenverkrümmung bedingte Rumpfdeformität viel weniger leicht bemerkt wird, als die Rechtsausbiegung im Dorsaltheile, bei welcher die Rippen sehr bald in Mitleidenschaft gezogen werden.

Der Grund, wesshalb die Kinder instinctiv die scoliotische Schreibehaltung einnehmen, liegt nach Schenk in dem Bedürfniss derselben, den rechten Arm beim Schreiben so viel als möglich zu entlasten, um die Bewegungen der Hand während des Schreibens ungehindert ausführen zu können. Diese Entlastung wird am zweckmässigsten durch eine Verschiebung des Oberkörpers nach links und ausschliessliche Belastung des linken Vorderarms erreicht. Daher die grosse Prävalenz der linksconvexen Lendenscoliose.

Die habituelle Scoliose ist demnach als eine professionelle aufzufassen. Bei der rhachitischen Scoliose handelt es sich um Ueberlastung der in ihren knöchernen und ligamentösen Constituentien

*) F. Schenk: Zur Aetiologie der Scoliose etc. Berlin 1885. (Heinecke's Verlag.)

widerstandslosen Wirbelsäule durch den Rumpf. Ein überlasteter, flexibler Stab biegt sich in seiner Mitte convex nach einer Seite hin aus. So sehen wir auch den Scheitel der primären Krümmung bei der rhachitischen Scoliose in der Mitte der ganzen Wirbelsäule gelegen. (Fig. 49).

Das primäre Befallenwerden eines oberen oder unteren Abschnittes der Wirbelsäule bei der habituellen Scoliose — die primäre Rechtsabweichung des Brustsegmentes, die primäre Linksbiegung der Lende — weisen deutlich auf ihre Entstehung aus den beiden beliebtesten scoliotischen Sitzhaltungen bei der professionellen Beschäftigung der Kinder hin.

Alle übrigen statischen Schädlichkeiten, welche man in der Aetiologie der habituellen Scoliose in der Regel eine grosse Rolle spielen lässt, kommen im Vergleiche mit der scoliotischen Schreibehaltung kaum in Betracht.

Das habituelle Stehen der Kinder, namentlich der Mädchen, auf dem rechten Beine und die dadurch herbeigeführte Senkung der linken Beckenhälfte wird als eine solche statische Schädlichkeit betrachtet. Ohne Zweifel kann dadurch der Entstehung einer linksconvexen Lumbalscoliose Vorschub geleistet werden; wenn man aber bedenkt, dass die genannte Schädlichkeit immer nur kurze Zeit einwirkt, so steht dieselbe gegenüber der scoliotischen Sitzhaltung an Wichtigkeit sicher weit zurück.

Eine dauernde seitliche Flexion der Lendenwirbelsäule resultirt aus der ungleichen Länge der unteren Extremitäten in Folge ungleicher Wachsthumsentwicklung derselben.

Durch stärkere Längenentwicklung des rechten Beines wird Hochstand der rechten und Senkung der linken Beckenhälfte bedingt, wodurch die Lendenwirbelsäule eine linkseitige Convexität erhält.

Namentlich bei Mädchen findet sich nach Vogt die ungleiche Längenentwicklung der unteren Extremitäten „relativ häufig". Sklifosowsky*) fand unter 21 Fällen von habitueller Scoliose nicht weniger als 17mal Verlängerung der rechten unteren Extremität, und zwar 14mal bei Mädchen und 3mal bei Knaben. Nach Vogt handelt es sich meist um Differenzen von 1—3 Cm., um welche man das rechte Bein länger findet als das linke. Diese grössere Länge giebt eine weitere veranlassende Ursache für die typische linksconvexe Lumbalscoliose ab.

Eine derartige Wirbelsäulenverkrümmung muss als eine statische im engeren Sinne des Wortes aufgefasst werden. Trotzdem kann sich

---

*) Chirurg. Centralbl. 1884, pag. 43.

dieselbe ebenso wie jede andere habituelle Scoliose fixiren und man sieht daraus, wie hinfällig das angeblich charakteristische Merkmal der statischen Scoliose — die dauernde Ausgleichbarkeit der Verkrümmung durch Beseitigung der Beckensenkung — ist.

Uebrigens bin ich keineswegs in der Lage, die angegebene Häufigkeit der Wachsthumsverlängerung des rechten Beines zu bestätigen. Unter circa hundert Fällen, welche ich auf dieses Verhältniss hin aufmerksam untersucht habe, konnte ich nur ein einziges Mal eine anderthalb Centimeter betragende Verkürzung des linken Beines constatiren.

Allerdings erhält man bei jeder Lendenwirbelsäulen-Abweichung den täuschenden Eindruck, dass die der Convexität des seitlichen Bogens der Lende entsprechende Beckenhälfte gesenkt ist. Viele Autoren nennen diese Beckenhälfte auch stets „die gesenkte". Dieser Sprachgebrauch ist nur geeignet, Verwirrung anzurichten. Die Messung zeigt sofort, dass eine reelle Beckensenkung nicht besteht, dass beide Spinae gleich hoch stehen und eine Beinverkürzung, resp. Verlängerung nicht vorhanden ist. Das Verstrichensein des linken Hüftkammes und das stärkere Hervortreten des rechten ist der Grund dieser Täuschung.

Wenn demnach auch die ungleiche Längenentwicklung der unteren Extremitäten aus der Reihe der ätiologischen Momente nicht gestrichen werden soll, so muss doch betont werden, dass dasselbe nicht im entferntesten jene Bedeutung für sich in Anspruch nehmen kann, welche in jüngster Zeit in der Regel darauf gelegt wird.

Seit Malgaigne spielt die Rechtshändigkeit eine grosse Rolle in der Aetiologie der habituellen Scoliose. Jede Kraftentfaltung des rechten Armes bedingt eine rechtsconvexe Einstellung des Brustsegmentes durch Thätigkeit der linkseitigen Rumpfmuskeln, welche die Wirbelsäule festzustellen haben, während der rechte Arm agirt. Die überwiegende Thätigkeit des rechten Armes ist also eine Quelle ungleichmässiger Belastung der Wirbelsäule.

Man sollte demnach bei Linkshändigkeit habituelle Scoliosen mit nach links gerichteter Convexität des Brustsegmentes vorfinden. Dieselben müssten bezüglich ihrer Form das reine Spiegelbild der gewöhnlichen rechtsconvexen Brustscoliose darstellen.

Die Erfahrung lehrt aber, dass derartig gestaltete habituelle primäre Brustscoliosen mit nach links gerichteter Convexität nur sehr selten zur Beobachtung kommen. Trotz etwa vorhandener Linkshändigkeit entwickelt sich eventuell doch eine primäre, rechtsconvexe habituelle Brustscoliose. Man darf eben nicht vergessen, dass der Linkser doch nur mit der rechten Hand schreibt und dass die Rechtshändigkeit nur mit Rücksicht auf diesen letzteren Umstand eine Rolle in der Aetiologie der Scoliose spielt.

Vielfach beschuldigt man einseitiges Tragen von schweren Gegenständen, Schultaschen etc. in der rechten Hand der Mitschuld an der Entstehung der Scoliose, und es unterliegt auch gar keinem Zweifel, dass derartige statische Schädlichkeiten einen ungünstigen Einfluss ausüben können.

Durch jede Mehrbelastung des rechtes Armes wird der Schwerpunkt des Körpers nach der rechten Seite verschoben. Um denselben rückzuverlagern, stehen dem Individuum zwei Wege offen. Entweder neigt es den ganzen Rumpf nach links, so dass die Lenden-, Brust- und Halswirbelsäule einen gleichmässig rechtsconvexen Bogen bildet, oder es wird eine seitliche Verschiebung des Oberkörpers auf dem Becken nach links eingeleitet, vermöge welcher die Aequilibristik bei relativ aufrechter Führung des Rumpfes möglich wird. Dabei stellt sich der untere Abschnitt der Wirbelsäule mit nach links gerichteter Convexität ein.

Aber auch ohne dass irgend eine dieser die seitliche Flexion der Wirbelsäule bedingenden Ursachen vorhanden zu sein braucht, bevorzugt das durch langes Sitzen ermüdete Kind an und für sich die seitliche Flexionshaltung. Dieselbe ist, wie Volkmann hervorgehoben hat, eine Ermüdungsstellung. Um sich ohne Muskelanstrengung aufrecht zu erhalten, macht das Kind instinctiv von den Bänder- und Knochenhemmungen seiner Wirbelsäule Gebrauch und nimmt eine seitliche Flexionshaltung an. Da die Seitenflexion eine geringere Excursion hat, wie die einfache Anteroflexion, so wird durch die seitliche Einknickung am raschesten bei noch relativ aufrechter Körperhaltung die Fixation des Oberkörpers erreicht.

Nachdem alle heranwachsenden Schulkinder in mehr weniger gleichmässiger Weise der Einwirkung der besprochenen statischen Schädlichkeiten ausgesetzt sind, so bleibt es immerhin auffallend, dass nur ein geringer Theil derselben scoliotisch wird und dass gerade das weibliche Geschlecht in so überwiegender Häufigkeit zur Verkrümmung der Wirbelsäule disponirt ist.

Man war deshalb bestrebt, eine ganz specielle pathologisch-anatomische Prädisposition zur Entwicklung der Scoliose aufzufinden. Die ausserordentliche Raschheit, mit welcher die Knochenveränderungen einzutreten pflegen, liess dieses prädisponirende Moment in den Wirbelknochen vermuthen.

Rupprecht*) fasst die habituelle Scoliose geradezu als rhachitische Scoliose auf. Nach an Hunderten von Fällen gepflogenen ana-

*) Rupprecht: Ueber Natur und Behandlung der Scoliose, insbesondere der sogenannten habituellen Scoliose. Jahresbericht d. Ges. f. Natur- u. Heilkunde zu Dresden. 1884—1885. Centralbl. f. orthop. Chirurgie. 1886, 2.

mnestischen Erhebungen kam Rupprecht zu dem Resultate, dass 90 Procent aller ihm mit habitueller Scoliose zugeführten Mädchen entweder a) spät laufen gelernt, oder spät gezahnt, oder als Kinder bereits rhachitische Scoliose oder krumme Beine gehabt hatten; oder dass sie b) im ersten Lebensalter nicht gestillt, sondern mit Kuhmilch aufgezogen waren, beziehentlich nur ungenügend oder nicht lange genug gestillt oder an der Brust nicht gediehen waren.

Ich bin der Meinung, dass schwächliche Kinder selbstverständlich eine besondere Disposition zur habituellen Scoliose haben. Dass in derartigen Fällen immer die rhachitische Knochenerweichung das die Widerstandskraft der Wirbel schwächende Moment sei, möchte ich dahingestellt sein lassen. Obgleich es höchst wahrscheinlich ist, dass die habituelle Scoliose in zahlreichen Fällen durch rhachitische Knochenerweichung entsteht, so muss andererseits doch hervorgehoben werden, dass die Plasticität des im energischen Wachsthum begriffenen, im Uebrigen ganz gesunden Wirbels gross genug sein kann, um unter dem Einflusse der jahrelang auf denselben stets im gleichen Sinne einwirkenden statischen Schädlichkeit der scoliotischen Sitzhaltung jene Formveränderungen einzugehen, welche den scoliotischen Wirbel charakterisiren.

Das rasche Emporschiessen mancher Kinder, die individuell grössere Laxität der Gelenksverbindungen, allgemeine Muskelschwäche und in vielen Fällen gewiss auch Spätrhachitis stellen die in besonderem Masse prädisponirenden Momente in der Entstehung der habituellen Scoliose vor.

Allgemein bekannt ist die überwiegende Häufigkeit der habituellen Rückgratsverkrümmungen bei den Mädchen. Nach den gewöhnlichen Angaben kommen 8—10 scoliotische Mädchen auf einen scoliotischen Knaben. Bei diesen Angaben muss man indess berücksichtigen, dass bei den Knaben wegen einer leichten Abweichung der Wirbelsäule in der Regel wenig Federlesens gemacht wird und die Aerzte seltener Gelegenheit haben, diese Fälle in ihre Statistik einzureihen. Werthvoll und interessant sind in dieser Beziehung die Angaben Drachmann's aus dem Berichte für Schulhygiene des Königreiches Dänemark (1884). Von 28.125 Schulkindern, nämlich 16.789 Knaben und 11.386 Mädchen, waren 368, also $1^1/_3$ Procent, scoliotisch, und zwar 141 = 0·8 Procent Knaben gegen 227 = 2 Procent Mädchen. Nach dieser Statistik werden die Mädchen nur etwas mehr als doppelt so oft von Scoliose befallen als die Knaben.

Die überwiegende Häufigkeit der Scoliose bei Mädchen erklärt sich aus vielen schwerwiegenden Gründen. Das Mädchen, welches einer früheren Pubertät entgegen geht, als der Knabe, befindet sich

gerade in der kritischen Zeitperiode in der raschesten Entwicklung. Der gracilere Knochenbau, die schwächeren Ligamente, die dünne und leicht ermüdende Muskulatur, die grosse Flexibilität der Wirbelsäule werden die Folgen der ungleichmässigen Belastung viel intensiver gestalten. Die Entwicklung des Knaben ist eine stetigere und langsamere, sein Knochenbau, seine Bänder und Muskeln sind im Durchschnitte kräftiger. Die Wirkungen der einseitigen Belastung, denen der Knabe nicht minder, ja vielleicht in noch höherem Masse ausgesetzt ist, können der kräftiger constituirten Wirbelsäule wenig anhaben. Zudem lässt er dieselbe in einer habituellen seitlichen Abweichung nicht „einrosten" — wenn dieser Vergleich gestattet ist. Sein eigenes Kraftgefühl, oder das seiner Altersgenossen verwickelt ihn in Kämpfe und Balgereien, er läuft, turnt, schwimmt, treibt Spiele, in denen körperliche Kraft und Gewandtheit ihn zum Autokraten seiner Gesellen machen kann und mit „gesättigter Kraft" kehrt er zu seiner Arbeit zurück. Ganz anders das Töchterchen, namentlich jenes der besseren Stände. Ihm winkt nach vielstündiger Zusammenpferchung in der Schule keine entsprechende Entschädigung an körperlicher Bewegung, sondern höchstens der Stickrahmen oder das sogenannte „Stockerl" (bekanntlich ohne Rückenlehne) vor dem Claviere und die Hauslehrerin. Wenn es hoch kommt, so wird in der Turnstunde wohl auch etwas Armstossen oder Armkreisen geübt. Jede energische Bewegung ist als „unmädchenhaft" verpönt, man drillt das Kind zur erwachsenen Jungfrau. Die Gelenkscomplexe der Wirbelsäule gerathen in eine gewisse Inactivitäts-Ankylose und ist die gewohnheitsmässig eingenommene seitliche Knickstellung als noch so geringgradige seitliche Abweichung zu einer dauernden „habituellen" geworden, dann sorgt die Eigenschwere des Körpers für alles Weitere.

Der Beginn der habituellen Scoliose fällt dementsprechend in die ersten Jahre des Schulbesuches. Nach der Eulenburg'schen, 1000 Fälle umfassenden Statistik entsteht die habituelle Scoliose mit überwiegender Häufigkeit (56·4 Procent) zwischen dem 7. und 10. Lebensjahre. In dieser Altersperiode beginnt auf das bisher verhältnissmässig freie und ungebundene Kind die ganze Reihe der genannten Schädlichkeiten der eigentlichen Erziehung einzuwirken und die körperliche Entwicklung erleidet auf Kosten der geistigen Ausbildung einen oft genug irreparablen Schaden.

Vielfach wurde die scrophulöse Diathese für die Entstehung der Scoliose verantwortlich gemacht, allein selbst die oberflächlichste Beobachtung muss die Unrichtigkeit dieser Annahme ergeben.

Auch die Drachmann'sche über 28.000 Fälle umfassende Statistik zeigt, dass nur ein geringer Theil der anämischen und scrophulösen Kinder scoliotisch wird.

Hingegen ist durch übereinstimmende Erfahrung aller Orthopäden die Thatsache feststehend, dass namentlich solche Kinder zur habituellen Scoliose disponirt sind, deren Wirbelsäule die normale Bogenkyphose des Brustsegmentes vermissen lässt. Die flachrückigen Kinder stellen nach übereinstimmenden Beobachtungen das grösste Contingent zu den schweren Formen der Scoliose.

Erwerben die Kinder bei ihrer erwählten Sitzhaltung den sogenannten runden Rücken (dorsum curvatum juvenile) oder überkommen sie denselben auf dem Wege der Vererbung, so sind sie allerdings mit einem Schönheitsfehler behaftet, erfreuen sich aber einer gewissen Immunität gegenüber den seitlichen Deviationen der Wirbelsäule.

Der stricte Nachweis eines speciell zur habituellen Scoliose disponirenden pathologischen Momentes steht nach Allem bis zur Stunde noch aus. Indess wirkt gerade während der rapidesten Wachsthumsentwicklung, speciell des heranwachsenden Mädchens, eine solche Summe von statischen Schädlichkeiten dauernd auf die Wirbelsäule ein, dass der gracilere Knochenbau, die grössere Flexibilität der Gelenke, die Laxität der Bänder und schwache Muskulatur im Verein mit der eminenten Plasticität der wachsenden Knochen genügende Anhaltspunkte für die Erklärung des Zustandekommens einer Verkrümmung abgeben, ohne dass man jedesmal an eine im strengsten Sinne des Wortes pathologische Disposition, namentlich des Skeletes, zu recurriren braucht.

Klinische Symptomatologie der typischen Formen der habituellen Scoliose in ihren Anfangsstadien.

Die Diagnose der beginnenden Verkrümmung der Wirbelsäule gehört keineswegs zu den leichtesten Aufgaben des Arztes. Ganz abgesehen davon, dass der dazu nöthige Formensinn nicht Jedermanns Sache ist, liegt eine weitere Schwierigkeit in dem Umstande, dass die Haltung der zu untersuchenden Kinder in der Regel eine schwankende ist, die Einstellung des Rumpfes auf dem Becken also häufig wechselt. Dieser Stellungswechsel kann eine Quelle der Täuschung werden. Es erscheint deshalb gerathen, das zu untersuchende Kind geraume Zeit hindurch zu betrachten und die Untersuchung öfter zu wiederholen, um sich vor Täuschungen zu schützen. Dann wird man aus den wechselnden Einstellungen bald diejenige herausgefunden haben, welche mit Vorliebe eingenommen wird, dem Kinde also habituell ist. Es ist selbstverständlich, dass nur *diese Einstellung* die Grundlage für die Untersuchung abgeben kann.

Das erste leicht erkennbare Zeichen der beginnenden habituellen Scoliose ist sehr häufig eine Verschiebung des Oberkörpers auf dem Becken nach der einen oder anderen Seite. Diese Verschiebung ist indess nur bei aufrechtem Stande des Patienten wahrnehmbar und verschwindet bei Vorwärtsbeugung des Rumpfes oder bei Horizontallage auf dem Bauche. An dem ganzen Stamme ist in dieser Lage keine Formveränderung wahrzunehmen. Es ist keine Prominenz der seitlichen Lenden- oder Rückengegend vorhanden, es ist keine vermehrte Wölbung der Rippen nachzuweisen und auch anderwärts kann man keine Anzeichen dafür finden, dass palpable anatomische Veränderungen des Rumpf-Skeletes vorliegen.

Die laterale Verschiebung des Oberkörpers auf dem Becken erfolgt immer nach der Richtung der primären Krümmung. Wird die Brustwirbelsäule von der primären typischen Abweichung betroffen, so erscheint der Oberkörper auf dem Becken etwas nach rechts verschoben.

In der Regel fällt die Verschiebung beim ersten Anblick auf und die herabhängenden Arme weisen als natürliches Lot sofort auf die Lageveränderung des Oberkörpers hin. Der rechte Arm hängt frei in der Luft und ist mehrere Centimeter von dem rechten Darmbeinkamme entfernt, während der linke Arm der gleichseitigen Crista ilei aufliegt. Fig. 27 und 36 zeigen Fälle von primärer Brustscoliose, an welchen die seitliche Verschiebung des Oberkörpers gut zum Ausdruck kommt. Dieselben müssen indess schon zu den vorgeschrittenen gerechnet werden, da selbst durch verticale Suspension kein völliger Ausgleich der Brustkrümmung erzielt werden kann und weil bereits ein sehr bemerklicher Rippenbuckel besteht.

Eine laterale Verschiebung nach links erleidet der Oberkörper, wenn es sich um beginnende primäre linksconvexe Lendenscoliose handelt. Der linke Arm hängt frei in der Luft, während der rechte auf dem rechtseitigen Hüftkamme aufruht (vgl. Fig. 41).

Entsprechend der seitlichen Verschiebung des Oberkörpers werden die Seitencontouren des Rumpfes asymmetrisch. Bei Rechtsverschiebung des Oberkörpers auf dem Becken wird der rechtseitige Contour von der Achselhöhle zum Trochanter etwas convex geschweift (Fig. 36), der Tailleneinschnitt und der rechte Hüftkamm verschwinden. Der linkseitige Contour hingegen verläuft concav geschwungen, die linke Hüfte springt vor, der linke Tailleneinschnitt ist etwas vertieft (Fig. 36).

Das entgegengesetzte Verhalten zeigen die seitlichen Grenzlinien des Rumpfes bei der Linksverschiebung des Oberkörpers. Es springt dann die rechte Hüfte etwas vor, der rechte Tailleneinschnitt ist vertieft und häufig durch eine quere Hautfalte gekennzeichnet, während die linke Hüfte und der linke Tailleneinschnitt verstrichen sind (vgl. Fig. 41). Die linke Lumbalgegend ist voller; die rechte oberhalb des Darmbeinkammes etwas eingesunken. Die Lendenwirbelsäule beschreibt einen flachen Bogen nach links, welcher nach oben zu ganz allmälig und unmerklich zur Senkrechten zurückkehrt. Diese Haltung ist durch linkseitige Beckenerhöhung corrigirbar, denn die Wirbelsäule ist noch beweglich und gröbere anatomische Veränderungen ihrer einzelnen Bestandtheile sind nicht wahrzunehmen.

Die seitliche Verschiebung des Oberkörpers nach der Richtung der Hauptkrümmung kann auch an alten Scoliosen vielfach beobachtet werden; man spricht in solchen Fällen von geneigten Krümmungen.

Es muss indess hervorgehobeu werden, dass die normale Relation zwischen Oberkörper und Becken ebenso oft, sowohl bei beginnenden als auch bei entwickelten Scoliosen, erhalten bleibt. Die gekrümmte Wirbelsäule steht dann vollkommen senkrecht auf dem Becken — man spricht von einer aufrechten Krümmung.

Gerade diejenigen Fälle, bei welchen eine seitliche Verschiebung des Oberkörpers als erstes Symptom der Scoliosenbildung nicht auftritt, entgehen der Beobachtung, resp. Entdeckung, von Seite der Eltern und Aerzte viel länger, als wenn dies der Fall ist.

Im Allgemeinen ist es leider ziemlich selten, dass man ganz frische Fälle zu Gesicht bekommt. In der Regel hat das Uebel schon so bedeutende Fortschritte gemacht, dass es für Jedermann auf den ersten Blick kenntlich ist.

Um so wichtiger ist es demnach für den Arzt, mit den ersten Symptomen der Scoliose vertraut zu sein, um dieselbe rechtzeitig auch dann zu diagnosticiren, wenn keine seitliche Verschiebung des Oberkörpers vorhanden ist.

Sehr häufig bekommt man die primäre linksconvexe Lendenkrümmung in ihrem allerersten Beginne zu Gesicht und es ist deshalb diese Form vor allen anderen wichtig.

a) Die primäre linksconvexe Lendenscoliose.

Die Störung in der Symmetrie der Linien des Rumpfes gibt sich am besten zu erkennen, wenn man die herabhängenden Arme in Relation zu den Seitencontouren des Rumpfes bringt. Am normal gestalteten Rumpfe schliessen die herabhängenden Arme mit den beiderseitigen Tailleneinschnitten gleich grosse Dreiecke ein, deren Spitzen einander zugekehrt sind. Diese Dreiecke können füglich als Taillendreiecke bezeichnet werden. Bei der beginnenden Lendenscoliose werden die Taillendreiecke incongruent.

An der linken Seite, welche der Convexität der beginnenden Lendenkrümmung entspricht, wird der an der Spitze des Dreieckes gelegene Winkel stumpfer, allmälig erscheint derselbe fast völlig gestreckt. Das linke Taillendreieck ist dann nahezu verschwunden, der linke Arm berührt die Seitenfläche des Rumpfes fast überall vollständig, oder ist derselben doch wenigstens so genähert, dass zwischen Arm und Rumpf kein dreieckiger Raum, sondern eine ganz schmale Spalte bleibt (vgl. Fig. 34, und 41).

An der rechten Seite, welche der Concavität der beginnenden Lendenkrümmung entspricht, liegen die Verhältnisse umgekehrt. Der an der Spitze des Taillendreieckes gelegene Winkel nimmt an Grösse ab, wird spitzer, und es tritt hier, namentlich bei einigermassen entwickeltem Paniculus, eine quere Hautfalte auf, welche mehr weniger weit gegen die Dornfortsatzlinie zu reicht (Fig. 34). Die Höhe des rechten Taillendreieckes, i. e. der Abstand der Innenfläche des Oberarmes von dem tiefsten Punkte des Tailleneinschnittes nimmt zu.

Es zeigt sich demnach eine Verkleinerung, eventuell ein vollkommenes Verschwinden des linken, hingegen eine Vergrösserung des rechten Taillendreieckes (vgl. Fig. 34, 41).

Die Ursache dieser Erscheinung liegt darin, dass die Form des Lendenrumpfes von der zur Abweichung nach links tendirenden Lendenwirbelsäule bestimmt wird; der Lendenrumpf ist demnach etwas Weniges linksconvex geschweift, daher die grössere Völle der linken Lumbalgegend, das Verstreichen des linken Tailleneinschnittes, das Verschwinden des linken Hüftkammes. An der Concavität des linksconvexen Lendenrumpfes muss nothwendig der Tailleneinschnitt tiefer, die ganze Lumbalgegend flacher sein und die rechte Hüfte muss vortreten.

Betastet man die linke Lumbalgegend neben den Dornfortsätzen, so constatirt man entsprechend den Querfortsätzen der Lendenwirbel eine etwas grössere Völle und mässige, flache Prominenz dieser Gegend, während rechts von den Dornfortsätzen eine Verflachung der analogen Stellen auffällt. Bei Vorwärtsbeugung des Rumpfes wird links von der Dornfortsatzlinie ein harter Längswulst bemerkt. Derselbe entspricht dem gemeinschaftlichen Rückgratstrecker, welcher durch die etwas weiter nach hinten gerückten Querfortsätze der Lendenwirbel einigermassen emporgehoben wird. Da die rechtseitigen Querfortsätze der Lendenwirbel in demselben Masse nach vorwärts gerückt sind, erscheint der Längswulst des rechten Erector trunci viel flacher. Die Spitzen der Dornfortsätze können dabei noch vollständig die Mittellinie einhalten oder schon einen ganz geringen seitlichen Bogen beschreiben.

Der obere Theil des Rumpfes zeigt bei der beginnenden primären linksconvexen Lendenkrümmung keine auffallenden Veränderungen. Im unteren Dorsalsegmente hat die Dornfortsatzlinie wieder die Mitte erreicht, um dieselbe fortan nicht mehr zu verlassen. Die Rippenwinkel zeigen beiderseits dieselbe Wölbung, der Stand der Schulterblätter ist vorläufig vollkommen normal, die Halsschulterlinie zeigt beiderseits einen symmetrischen Verlauf, der Kopf wird gerade getragen. Durch den vertieften rechtseitigen Tailleneinschnitt scheint die rechte Thoraxhälfte zwar etwas stärker hervorzutreten als linkerseits, wo die Einsattlung zwischen Ober- und Unterrumpf fehlt; jedoch mangeln vorläufig alle Gestaltveränderungen im oberen Abschnitte des Thoraxskeletes (Fig. 41).

In der Regel läuft die primäre Lendenkrümmung nicht vollständig in der Lendenwirbelsäule ab, sondern erstreckt sich auch auf die untersten Brustwirbel. Daher treten die ersten Veränderungen an den Rippen im unteren Abschnitte des Thorax auf. Die linken untersten Rippen zeigen bald eine etwas schärfere Krümmung ihrer Winkel, wodurch die grössere Völle des oberen Antheiles der linken Lumbalgegend bedingt ist.

Das am meisten charakteristische Kennzeichen der primären linksconvexen Lendenscoliose ist die Verflachung, resp. das Verschwinden der linkseitigen gegenüber der Vertiefung der rechtseitigen Tailleneinsattlung. Diese Eigenthümlichkeit der Form bleibt auch an veralteten Fällen von Lendenscoliose leicht erkennbar und dadurch unterscheidet sich die primäre Lendenscoliose wesentlich von der primären Brustscoliose. Dieser Unterschied fällt auch sofort in die Augen, wenn man die Abbildungen 34, 41 mit 27, 30, 44 vergleicht.

In der ersten Reihe der Fälle (Fig. 34, 41) imponirt vor Allem die Völle des linken Unterrumpfes und das hiedurch bedingte vollständige Fehlen des linken Taillendreieckes und der tiefere rechtseitige Tailleneinschnitt.

Bei den anderen Fällen (Fig. 27, 30, 44) zeigt sich die linke Tailleneinsattlung niemals in solcher Weise verstrichen, denn die Gegenkrümmung in der Lende bei primärer Brustverkrümmung ist nicht im Stande, die Formen des Unterrumpfes in so beträchtlicher Weise zu verändern, wie dies bei der primären Lendenverkrümmung der Fall ist. Der concav geschwungene Verlauf der linken Axillarlinie (vgl. Fig. 27, 30, 44) bei primärer, typischer, i. e. rechtsconvexer Brustscoliose sichert den Bestand eines linken Taillendreieckes, welches bei der primären Lendenkrümmung immer mehr weniger fehlt.

Bei Zunahme der primären Lendenkrümmung treten allmälig auch Lageveränderungen des oberen Antheiles der Brustwirbelsäule auf. Der obere Schenkel der Lendenkrümmung kehrt dann nicht einfach wieder zur Medianlinie zurück, sondern er überschreitet dieselbe nach der anderen — demnach rechten Seite hin. Es entsteht an der Brustwirbelsäule die secundäre oder Gegenkrümmung. Die Veränderungen, welche der Thorax durch die Krümmung der Brustwirbelsäule erleidet, sind vollkommen analog denjenigen bei der primären Brustscoliose und ich verweise, um Wiederholungen zu vermeiden, auf die bezügliche Darstellung.

Wenn aus der ursprünglich einfachen Lendenkrümmung im Laufe der Zeit eine zweifache Krümmung der Wirbelsäule geworden ist, so bleibt das Bild dieser Doppelkrümmung doch noch genügend charakteristisch, um von einer Doppelkrümmung bei primärer typischer Abweichung des Brustsegmentes unterschieden werden zu können, da im letzteren Falle niemals jene Völle des linkseitigen Unterrumpfes vorhanden ist.

Es scheint nur selten vorzukommen, dass die primäre Abweichung des Lendensegmentes nach links ausser der secundären Brustkrümmung noch eine zweite, höher oben im Dorsocervical-Segmente gelegene Gegenkrümmung nach sich zieht.

b) Die primäre rechtsconvexe Lendenscoliose.

Ausserordentlich viel seltener, als die primäre linksconvexe Lendenkrümmung, kommt die primäre rechtsconvexe Lendenkrümmung zur Beobachtung. Diese beiden Formen der Scoliose können als Gegenstücke gelten, da sie dieselben Formveränderungen des Rumpfes, aber im entgegengesetzten Sinne, erzeugen.

Die primäre rechtsconvexe Lendenscoliose geht ebenfalls häufig mit einer Verschiebung des Oberkörpers auf dem Becken nach rechts einher (vgl. Fig. 45), die rechte Lumbalgegend ist voller, die rechte Tailleneinsattlung ist verschwunden, der rechte Hüftkamm ist nicht differenzirt. Die untersten rechten Rippen haben etwas schärfer gekrümmte Winkel, da auch im Falle der primären Rechtsabweichung des Lendensegmentes die Krümmung auf das untere Dorsalsegment übergreift und dort die entsprechenden Veränderungen der Rippen bedingt. Dadurch erscheint die Völle des rechtseitigen Unterrumpfes noch vermehrt. Die linke Taille ist tief eingeschnitten, der linke Hüftkamm stark vortretend, die linke Lumbalgegend verflacht. Die Vergleichung der Abbildungen (Fig. 41 mit Fig. 45, 46) zeigt, dass die eine Art der Verkrümmung gewissermassen das Spiegelbild der anderen ist.

Bei Zunahme der primären rechtsconvexen Krümmung der Lende entsteht als Gegenkrümmung eine linkseitige Abweichung im oberen Segmente der Brustwirbelsäule mit den typischen Veränderungen der Rippen. Das vollständige Verschwinden der rechtseitigen Tailleneinsattlung bei dieser Form der Scoliose schützt vor Verwechslung mit einem sporadischen Falle von primärer linksconvexer Brustscoliose. Es bestehen hier genau dieselben Unterschiede, wie zwischen primärer linksconvexer Lenden- und primärer rechtsconvexer Brustscoliose.

c) Die primäre rechtsconvexe Dorsalscoliose.

Die primäre rechtsconvexe Dorsalscoliose ist neben der primären linksconvexen Lumbalscoliose die wichtigste aller Rückgratsverkrümmungen. Die ersten Symptome derselben treten am mittleren Antheile der rechten Thoraxhälfte auf und bestehen in einer eben merklichen Krümmungsvermehrung der betreffenden Rippenwinkel. Die Dornfortsatzreihe kann dabei vollständig die Mittellinie innehalten. Die Rippenwinkel an den mittleren Partien der linken Thoraxhälfte sind etwas Weniges abgeflacht. Diese Incongruenz der Rippenwinkel zwischen rechts und links bewirkt das stärkere Hervortreten des rechten Schulterblattes nach hinten, die sogenannte „hohe Schulter“. Die Diagnose der hohen Schulter wird gewöhnlich zuerst von der Mutter gemacht. Leider wird dieselbe häufig genug von den Aerzten „fälschlich“ umgestossen und

als ein Hirngespinnst übertriebener Aengstlichkeit angesehen. Das Auge der Mutter ist in diesen Dingen in der Regel schärfer, als das eines Arztes, welcher nicht specielle Uebung in der Beurtheilung derartiger Dinge besitzt.

Es ist von der grössten Wichtigkeit, das allererste Symptom der beginnenden, primären, typischen Brustscoliose — die Krümmungsvermehrung der rechtseitigen Rippenwinkel — richtig zu erkennen. Bei senkrechter Daraufsicht auf die Rückenfläche entgehen dem Beobachter sehr leicht die kleinen Differenzen in der Rippenwölbung zwischen rechts und links, und nur bedeutendere Unterschiede werden auf diese Weise leicht bemerkt. Es empfiehlt sich daher, die Rippenkrümmung aus der Vogelperspective zu betrachten. Man bringt das Auge am besten an den Hinterkopf des zu Untersuchenden und betrachtet die horizontale Contourlinie des Rückens von oben herab. Werden die Schulterblätter dabei etwas nach vorne bewegt, so entgehen dem nur einigermassen geübten Auge kaum die kleinsten Asymmetrien in der Wölbung der beiderseitigen Rippenwinkel. Wird der Rücken durch die angenommene nachlässige Haltung des Patienten etwas stärker kyphotisch gekrümmt, so treten die Spitzen der Dornfortsätze besser in Erscheinung und markiren vor der Hand noch die Mittellinie. Rechts und links davon ist die gleichmässige Convexität des Rückens gestört und die Betrachtung der Contourlinie von oben her zeigt deutlich die etwas schärfere Wölbung der Rippenwinkel auf der rechten und eine mässige Abflachung derselben auf der linken Seite.

Abgesehen von dem am meisten störenden Hervortreten des rechten Schulterblattes nach hinten zeigen beide Scapulae auch noch sonstige ziemlich typische Stellungsveränderungen.

Bei normal gestaltetem Rücken sind die Flächen der beiden Scapulae etwas Weniges nach hinten convergent. Diese Stellung geht bei der Brustscoliose verloren. Wegen der geringeren Wölbung der linkseitigen Rippenwinkel und wegen des mehr frontalen Verlaufes der linken Rippenwurzeln liegt auch das linke Schulterblatt frontal, erfährt also gewissermassen eine Drehung um die senkrechte Längsachse. Die Contouren des linken Schulterblattes sind wegen der etwas tieferen Lage desselben wenig ausgesprochen. Auf dem f l a c h e n Thorax liegt es l o c k e r in seiner Muskulatur eingebettet, den Dornfortsätzen genähert, und das Gewicht des Armes kann deshalb leichter als bei normal gewölbten Rippen eine entsprechende Drehung des Schulterblattes um seine sagittale Achse bewirken. Thatsächlich findet sich ausserordentlich häufig die untere Spitze des linken Schulterblattes der Wirbelsäule viel näher, als die oberen Antheile desselben. (Vgl. Fig. 39, 44 und namentlich Fig. 47.) Von der Spitze der

linken Scapula zieht dann gewöhnlich eine Hautfalte (Fig. 47) nach ab- und auswärts zur Tailleneinsattlung herab.

Am rechten Schulterblatte sind die Lagerungs-Verhältnisse anders gestaltet. Dasselbe ist auf einer erhöhten Unterlage gelegen und deshalb stärker nach hinten prominent; seine Contouren sind scharf markirt, seine Fläche in entgegengesetztem Sinne gedreht, wie jene der linken Scapula. Während diese letztere nämlich in nahezu rein frontaler Ebene liegt, neigt die Fläche der rechten Scapula mehr zur sagittalen Richtung. Das hängt mit der veränderten Rippenwölbung zusammen. Der spinale Rand der rechten Scapula entspricht bezüglich seiner Lage der Höhe der schärfer gekrümmten und prominenten Rippenwinkel. Die Rippen der rechten Seite haben von ihren Winkeln ab eine sagittale Richtungstendenz und die überlagernde Scapula muss dieselbe Richtung annehmen. In der Regel ist die rechte Scapula etwas weiter von der Dornfortsatzlinie entfernt, als die linke (vgl. Fig. 39, 44, 47), da sich die grösste Wölbung des Rippenbuckels zwischen den Dornfortsätzen und dem spinalen Rande der rechten Scapula einschiebt. Die Stellungsveränderung der beiden Schulterblätter besteht demnach kurz in Folgendem: Das linke Schulterblatt liegt auf depressionirter frontal gestellter Unterlage, ist demnach gleichfalls depressionirt und frontal gestellt, ausserdem besonders mit seiner unteren Spitze der Dornfortsatzlinie genähert. Das rechte Schulterblatt hingegen liegt einer stark gewölbten Unterlage in der Art auf, dass sein spinaler Rand sich auf der Höhe jener Wölbung befindet, während die Fläche des Knochens die Seitentheile des Rippenbuckels deckt. Das rechte Schulterblatt ist dementsprechend vor Allem mit seinem inneren Rande und seiner unteren Spitze mehr weniger stark prominent, der Contour desselben scharf gezeichnet, seine Fläche etwas sagittal gestellt und sein innerer Rand etwas weiter von der Dornfortsatzlinie entfernt, als der gleichnamige Rand der anderseitigen Scapula.

Der Abschnitt der Dornfortsatzlinie, welcher den etwas verflachten, resp. stärker gekrümmten Rippenwinkeln entspricht, kann entweder vorläufig noch völlig in der Mittellinie gelegen sein oder schon eine kaum merkliche Abweichung nach rechts zeigen. Oberhalb und unterhalb des betreffenden Abschnittes liegen die Dornfortsätze in der Mittellinie. Eine auffallende Störung in der Symmetrie der Seitencontouren des Rumpfes ist kaum zu bemerken.

Bald gesellt sich zur primären Rechtsabweichung der Brustwirbelsäule die secundäre Linkskrümmung in der Lende. Der linke Unterrumpf wird etwas voller und im mittleren Lendensegment zeigen einige Dornfortsätze eine leichte Tendenz nach links. Doch treten niemals jene beträchtlichen Gestaltveränderungen des letzteren ein,

welche bei Besprechung der primären, linksconvexen Lendenscoliose des Näheren erörtert wurden.

Allmälig beginnen auch die Seitencontourlinien des Rumpfes Asymmetrien zu zeigen. Die rechte Tailleneinsattlung vertieft sich und die rechte Hüfte erscheint deshalb etwas prominenter (Fig. 44). Links hingegen ist der Hüftkamm ziemlich verstrichen, die Tailleneinsattlung ist verflacht, nicht dreieckig ausgeschnitten, sondern sanft concav geschwungen verlaufend. Die ganze Axillarlinie zeigt eine sanfte Concavität. Das linke Taillendreieck erscheint in die Länge gezogen und hat durch Streckung des Scheitelwinkels die Form eines flachen Halbmondes angenommen (Fig. 27, 30, 44).

Hierin liegt der schon hervorgehobene wesentliche Formunterschied zwischen der primären linksconvexen Lendenscoliose und der in Rede stehenden Krümmungsform. Da diese beiden Scoliosenformen von allen weitaus die wichtigsten sind, so sei dieser Unterschied nochmals hervorgehoben. Bei der primären linksconvexen Lendenscoliose zeigt sich das rechte Taillendreieck vertieft, das linke verstrichen (Fig. 34, 41). Bei der primären rechtsconvexen Brustscoliose besteht zwar auch eine Vertiefung des rechten Taillendreieckes, das linke hingegen ist nicht verstrichen, sondern in einen flachen Halbmond verwandelt (Fig. 44, 48). Der Grund davon ist darin zu suchen, dass bei der primären Lendenscoliose die untersten linken Rippen Krümmungsvermehrung zeigen, wodurch auch der obere Abschnitt des linken Unterrumpfes voller und auf diese Weise ein völliges Verstreichen des linken Taillendreieckes möglich wird. Bei der primären rechtsconvexen Brustscoliose hingegen sind die linken unteren Rippen entweder normal oder in ihren Winkeln sogar verflacht und das dorso-lumbale Segment tendirt eher zur Rechts- als zur Linksabweichung. Daher die concave linke Axillarlinie.

Ist der ganze Rumpf auf dem Becken nach rechts verschoben (vgl. Fig. 27, 36, 39, 47), dann ist die Concavität der linken Seitencontourlinie noch mehr ausgesprochen, der Taillenhalbmond noch deutlicher zu sehen, während das rechte Taillendreieck nach unten zu offen ist, da der rechte Arm frei in der Luft pendelt. In diesen Fällen fehlt das Vorspringen der rechten Hüfte. Ja es kann der rechte Hüftkamm sogar vollständig verstrichen sein und die linke Hüfte vorspringend erscheinen (Fig. 36, 39).

So lange die Dornfortsatzreihe eine Abweichung aus der Mittellinie nicht erkennen lässt, sind die queren Durchmesser der beiden seitlichen Körperhälften einander ziemlich gleich. Sobald die Abweichung der Dornfortsätze aus der Medianlinie merklich wird, muss der Querdurchmesser jener seitlichen Körperhälfte, nach welcher die Convexität der Krümmung gerichtet ist, kürzer werden, vorausgesetzt, dass man

das Mass von den Spitzen der Dornfortsätze aus nimmt. Diese Voraussetzung trifft an der Lendenwirbelsäule thatsächlich zu. Bei der linksconvexen Gegenkrümmung in der Lendenwirbelsäule ist der Querdurchmesser des linken Lendenrumpfes kürzer, als jener des rechten (vgl. Fig. 44).

Dasselbe gilt selbstverständlich für die primäre linksconvexe Lendenscoliose (Fig. 41) und das umgekehrte Verhältniss findet sich bei der primären rechtsconvexen Lendenscoliose (Fig. 46).

An der Brustwirbelsäule trifft die obige Voraussetzung nicht zu. Bei rechtsconvexer Krümmung sollte man den Querdurchmesser der rechten Rumpfhälfte verkleinert, jenen der linken vergrössert finden. Thatsächlich ist aber das Umgekehrte der Fall. Ein Blick auf die Abbildungen (vgl. namentlich Fig. 39, 44) zeigt, dass die convexseitige rechte Rumpfhälfte verbreitert ist, während die linkseitige schmäler erscheint. Der Grund muss in der eigenthümlichen Lagerung der Schulterblätter gesucht werden. Die etwas grössere Entfernung des rechten Schulterblattes von der Dornfortsatzlinie (vlg. oben) lässt die rechte thorakale Rumpfhälfte breiter erscheinen, während die grössere Annäherung der linken Scapula an die Dornfortsätze eine Verschmälerung der linken gleichnamigen Rumpfhälfte zur Folge hat.

Die primäre rechtsconvexe Brustkrümmung kann eine secundäre Krümmung nicht nur in der Lendenwirbelsäule zur Folge haben, sondern es kann sich eine solche auch am dorso-cervicalen Segmente entwickeln. Es entsteht dann ein Krümmungssystem mit drei Abweichungen an der Mittellinie.

Bei den zweifachen Verkrümmungen der Wirbelsäule kann man oberhalb der Brustkrümmung eine Gegenkrümmung in dem dorsocervicalen Abschnitte der Wirbelsäule nicht wahrnehmen. Streng genommen besteht allerdings auch eine obere Gegenkrümmung, allein dieselbe spielt sich in dem Halbsegmente allein ab und bewirkt eine leichte Rechtsneigung des Kopfes, welche manchmal ganz unmerklich ist. Entsprechend dieser Rechtsneigung des Kopfes findet man regelmässig die linke Nackenmuskulatur gespannt und prominent, die rechtseitige erschlafft. Abgesehen von der unbedeutenden Veränderung, welche durch diese leichte Rechtsneigung des Kopfes verursacht wird, zeigt die Nackenschulterlinie (welche man sich von den Warzenfortsätzen an den Seitenflächen des Halses bis zur Schulterhöhe gezogen denkt) keine Störung der Symmetrie.

Anders verhält sich die Sache, wenn eine dorsocervicale Gegenkrümmung vorliegt. Durch dieselbe wird die Symmetrie der Nackenschulterlinie wesentlich gestört.

Normaler Weise zeigt die Nackenschulterlinie eine zweimalige sanfte Knickung, und zwar entsprechend dem Uebergange von der seitlichen Halsfläche zum Apex thoracis, sowie an jener Stelle, wo die Contourlinie sich von der Thoraxspitze auf die Acromialhöhe der Schulter fortsetzt. Der gebrochene Verlauf der Nackenschulterlinie wird bei tiefem Schulterstande um so auffälliger. Wenn nun eine dorsocervicale Gegenkrümmung nicht vorhanden ist, so zeigt der Verlauf der Nackenschulterlinie keine wesentliche Asymmetrie. Höchstens erscheint die obere rechtseitige Knickung der genannten Linie wegen der leichten Rechtsneigung des Kopfes etwas verschärft. Durch eine linksconvexe dorsocervicale Gegenkrümmung (Fig. 48) wird jener Antheil der Nackenschulterlinie, welcher der linken Thoraxspitze entspricht (Fig. 48 ab) etwas prominenter und kommt dadurch dem Hals- und Schulterantheile der genannten Linie gegenüber auch in Bezug auf seine Länge besser zur Geltung. Demnach verläuft die linke Nackenschulterlinie flacher geschweift und wird vornehmlich durch die linke Thoraxspitze gebildet, während die linke Halsseite kürzer und die Schulterrundung seitlich weniger prominent erscheint.

Das entgegengesetzte Verhalten zeigt die rechte Nackenschulterlinie. In Folge des Zurücktretens ihres thoracalen Antheiles ist sie tiefer geschweift, verläuft in mehr gleichmässiger Concavität, die rechte Halsseite erscheint länger, die Schulterrundung seitlich stärker prominent (Fig. 48).

Die Ursache der Asymmetrie der Nackenschulterlinien liegt in dem Vorhandensein eines zweiten oberen Rippenbuckels, welcher der dorsocervicalen Gegenkrümmung entspricht. Bei Besprechung der pathologischen Anatomie des scoliotischen Thorax habe ich hervorgehoben, dass die einer u n t e r e n Krümmungsconvexität entsprechenden Rippen sich in gesenkter Lage befinden, während die Rippen einer dorsocervicalen Gegenkrümmung dem Wirbel gegenüber convexerseits gehoben sind (vgl. pag. 38). Diese anatomische Thatsache lässt den Einfluss des oberen Rippenbuckels auf die Gestaltung der Nackenschulterlinie leichter verstehen.

Selbstverständlich bedingt das Vorhandensein eines zweiten oberen Rippenbuckels auch an der Rückenfläche des Thorax entsprechende Niveau-Differenzen, durch welche auch die Lage des linken Schulterblattes beeinflusst wird.

Die Prominenz des oberen Rippenbuckels in Folge der Krümmungsvermehrung der betreffenden Rippenwinkel entspricht dem oberen Rande der linken Scapula, welcher daher etwas weiter nach hinten vorragen muss als die Spitze des Schulterblattes. Beim Vorhandensein zweier Rippenbuckel erfahren daher die beiden Scapulae eine

entgegengesetzte Drehung um ihre frontale Achse. Durch den rechten Rippenbuckel wird die Spitze der Scapula gehoben, während der linke gerade den supraspinalen Antheil des Schulterblattes prominent macht.

Bei der primären habituellen Dorsalscoliose ist die nach rückwärts stärker prominente Schulter häufig auch in verticaler Richtung gegenüber der anderen etwas elevirt. (Fig. 39, 40, besonders deutlich in Fig. 43, einem Falle von primärer linksconvexer Dorsalscoliose). In vielen Fällen fehlt jedoch die verticale Elevation der nach rückwärts prominenten Schulter (vgl. Fig. 27, 30, 36, 38, 44). Besteht eine dorsocervicale Gegenkrümmung so ist die Schulter dieser Seite stärker erhoben. (In Fig. 48 ist dementsprechend die linke Schulter erhoben, in Fig. 49, einem Falle von typischer rhachitischer Scoliose bedingt die rechtsconvexe dorsocervicale Gegenkrümmung eine stärkere Elevation der rechten Schulter).

Die Anomalien des Beckens sind für die klinische Symptomatologie der Scoliose nicht verwerthbar. Wenn man von den rhachitischen Scoliosen absieht, so zeigt sich, dass selbst höchstgradige Fälle, namentlich primärer Brustscoliosen, ohne irgend erhebliche Beckendeformität bestehen. Die primären Lendenscoliosen können häufiger Asymmetrien des Beckens veranlassen, welche indess die äussere Gestaltung des Beckenrumpfes nicht sichtlich alteriren.

Man begegnet häufig der Angabe, dass bei typischer habitueller Scoliose die rechte Beckenhälfte nach vorwärts gewendet sei, die linke hingegen nach hinten zurücktrete, dass also das Becken um seine senkrechte Achse gedreht sei. Wenn man das Becken als die Basis des Rumpfes auffasst und die beiden Spinae frontal einstellt, dann zeigt sich, dass in hochgradigeren Fällen die Lagebeziehungen des Brustrumpfes zum Beckenrumpfe im Sinne der vorhandenen Torsion des Brustsegmentes der Wirbelsäule allerdings geändert sind, aber es erscheint zweckmässiger, von einer Drehung des Oberrumpfes um seine Längsachse auf dem feststehenden und frontal gestellten Becken zu sprechen. Weil die rechtseitige Vorderfläche des scoliotischen Thorax abgeflacht ist, scheint der rechte Darmbeinstachel mit Beziehung auf die genannte Fläche etwas stärker prominent zu sein, als der linke, wenn man diesen letzteren mit der stärker gewölbten linkseitigen Vorderfläche des Brustkorbes in Vergleich bringt.

Eulenburg hat (1862) auf die Asymmetrien des Schädels bei Scoliose aufmerksam gemacht. Die der Cervical-Concavität entsprechende Gesichts- und Schädelhälfte soll kleiner erscheinen, als die der convexen Seite entsprechende. Bei hochgradigem Torticollis treten bekanntlich diese einseitigen Atrophien nach längerem Bestande des Leidens mit ziemlicher Regelmässigkeit auf. Jedoch habe ich an selbst hochgradigen

Scoliosen derartige Erscheinungen niemals wahrgenommen. Es liegt mir selbstverständlich ferne, dieselben in Abrede stellen zu wollen, aber sicherlich kommen diese Fälle sehr selten vor. Wenn auch bei der Brustscoliose eine leichte Seitwärtsneigung des Kopfes selten vermisst wird, so erreicht dieselbe doch selbst bei den denkbar hochgradigsten Fällen niemals auch nur annähernd jene Intensität, wie bei leichtem Caput obstipum.

d) Die primäre linksconvexe Dorsalscoliose.

Ich glaube, dass den Beschreibungen dieser speciellen Form der habituellen Scoliose vielfach rhachitische Brustverkrümmungen zu Grunde gelegt werden. Die habituelle primäre linksconvexe Verkrümmung der Brustwirbelsäule stellt das Spiegelbild der habituellen primären rechtseitigen Dorsalkrümmung dar, und die Beschreibung müsste sich in Wiederholungen ergehen.

Unter den habituellen Verkrümmungen, von welchen ich Photographien oder Notizen besitze, finde ich nur einen einzigen eclatanten Fall, der in die Rubrik der primären linksconvexen Dorsalscoliose eingereiht werden muss (vgl. Fig. 43). Diese Fälle gehören zu den Seltenheiten.

Die primäre habituelle linksconvexe Dorsalscoliose ist demnach die am wenigsten wichtige Verkrümmungsform.

Der Vollständigkeit halber muss noch erwähnt werden, dass die habituelle Scoliose ab und zu auch noch in anderen, als den vier typischen Formen auftritt. So beobachtet man zuweilen eine rechtsconvexe Dorsalkrümmung mit dorsocervicaler Gegenkrümmung und vermisst dabei die Gegenkrümmung in der Lende nahezu vollkommen. In anderen Fällen ist die ganze Wirbelsäule vom Kreuzbein bis zum Nacken mehrfach geschlängelt, die einzelnen Krümmungen sind sehr gering, unter einander gleich gross und man ist nicht in der Lage zu bestimmen, welche Abweichung primär aufgetreten ist. Es mag auch sein, dass in diesen Fällen die Krümmungen gleichzeitig entstehen. Jedenfalls gehören diese Krümmungsformen zu den Ausnahmen und haben deshalb ein geringes praktisches Interesse.

Die Häufigkeit der verschiedenen Formen der habituellen Scoliose.

Die über die Häufigkeitsverhältnisse der Scoliosenformen vorliegenden grösseren Statistiken lassen leider nur einen ziemlich mangelhaften Einblick in diese Frage zu.

Vielfach werden in den statistischen Angaben nur zwei Formen der Verkrümmung, nämlich die rechts- und linksconvexe Dorsalscoliose, berücksichtigt. Ferner wird die Verlässlichkeit der statistischen Angaben durch den Umstand etwas herabgemindert, dass zwischen primärer und secundärer Krümmung nicht immer scharf unterschieden wird. Da an alten Verkrümmungen die Diagnose der primären Abweichung nicht immer mit voller Sicherheit zu stellen ist, so kann die Entscheidung der Frage nach der Häufigkeit der typischen Formen der habituellen Scoliose nur durch genaue Aufnahme beginnender Fälle angebahnt werden.

Erst in neuerer Zeit hat man angefangen, diese Unterscheidungen zu machen. Daher erklären sich die einander widersprechenden Angaben älterer und neuerer Statistiken.

Nach Eulenburg kommt bei 300 Fällen die rechtsconvexe Dorsalscoliose in 92·7% vor, nach Adams bei 566 Fällen in 84%, nach Jacob v. Heine bei 555 Fällen in 81% u. s. w. Daraus würde sich die weitaus überwiegende Häufigkeit der rechtsconvexen Brustkrümmung über alle anderen Scoliosenformen ergeben, wobei allerdings dahingestellt bleibt, ob in allen Fällen die rechtsconvexe Dorsalkrümmung auch die primär aufgetretene Deviation war.

Nach neueren Anschauungen, die ich vollständig theile, machen sich zwei Formen der habituellen Scoliose in der Häufigkeit ihres Vorkommens gegenseitig den Rang streitig, nämlich die primäre rechtsconvexe Brust- und die primäre linksconvexe Lendenscoliose.

Dass gerade die letztere Form so ausserordentlich häufig ist und auch therapeutisch und prognostisch eine ganz specielle Beurtheilung verlangt, wurde früher niemals gehörig hervorgehoben.

Indess hat schon Christian Gottlieb Ludwig 1757 der Meinung Ausdruck verliehen, dass die doppelte Scoliose stets mit der Lumbalkrümmung beginne. Ebenso erklärt John Shaw (1825) die Lumbalkrümmung immer für die primäre Abweichung.

Malgaigne hingegen behauptete ganz unbegreiflicherweise, dass primäre Lendenscoliosen sehr selten und immer nur auf Rhachitis zu beziehen seien. Ebenso sah sich Hueter durch seine Wachsthumsdruck-Theorie bewogen, die Verkrümmung des Brustsegmentes ausnahmslos für das Primäre zu halten. Aber Hueter ging noch weiter! Indem er zu widerlegen sucht, dass gewohnheitsmässige Haltung zur Scoliose führe, findet er in der angeblichen Thatsache, dass die Lendenscoliose niemals primär vorkomme, das schlagendste Argument für die Richtigkeit seiner Behauptung. Wäre die Gewohnheitsscoliose — so folgert er — durch ungleichmässige Belastung der Wirbelsäule bedingt, so müsste gerade an der Lendenwirbelsäule die primäre Krümmung entstehen. Das habe er aber nur in ganz vereinzelten Fällen gesehen, und zwar nur an Knaben vom 14. Lebensjahre an aufwärts bei Beginn angestrengter Thätigkeit.

Klopsch hält (1861) die von der Lendenwirbelsäule aus ascendirende Scoliose für die häufigste Form.

W. Mayer*) kam auf Grundlage seiner statistischen Aufnahmen an 336 Schulmädchen zu dem Resultate, dass die Scoliose gewöhnlich nicht im oberen Brustsegmente entsteht, sondern dass dieselbe am häufigsten mit linkseitiger Ausbiegung der unteren Brust- und Lendenwirbelsäule beginnt und dass erst bei den älteren Jahrgängen das Auftreten der Doppelscoliosen häufig wird. Die linkseitige untere Brust- und Lendenscoliose stellt demnach die primäre, die rechtseitige obere Brustabweichung die secundäre Verbildung vor.

Ebenso bestreitet B. Schmidt**), dass die primäre Abweichung ausschliesslich in der Brustwirbelsäule auftrete, sondern hält die primäre Lendenscoliose für das Gewöhnliche.

Eine grössere Statistik liegt von A. G. Drachmann***) vor. Unter 1308 scoliotischen Patienten waren 93·35% Mädchen und 6·65% Knaben. Unter diesen 1308 Fällen befanden sich 353 = 42·3% recht-

---

*) W. Mayer: Untersuchungen über die Anfänge der seitlichen Wirbelsäulenverkrümmungen der Kinder etc. Aerztl. Intelligenzblatt, 1882, Nr. 27, 28.

**) B. Schmidt: Chir. Centralbl., 1882, pag. 735.

***) A. G. Drachmann: Mechanik u. Statik der Scoliose. Berliner klin. Wochenschrift, 1885, Nr. 18.

seitige Dorsalscoliosen und 624 = 47·7% linkseitige Lumbalscoliosen. Nach dieser Statistik überwiegt also die Häufigkeit der primären linken Lendenverkrümmung. Die Schenk'sche Statistik der scoliotischen Schreibehaltungen stimmt hiermit sehr gut überein (vgl. pag. 80).

Ich bin gleichfalls der Meinung, dass die Scoliose häufiger als linksconvexe Lendenkrümmung beginnt.

Nach meinen Notizen, die sich vorläufig allerdings nur auf 136 Fälle erstrecken, halten sich die beiden Formen ziemlich das Gleichgewicht. 62 Fälle primärer linksconvexer Lendenkrümmung stehen 64 Fällen rechtseitiger Dorsalscoliose gegenüber.

Bei einer grösseren Beobachtungsreihe beginnender Fälle würde sich das Verhältniss wahrscheinlich zu Gunsten der primären linksconvexen Lendenscoliose gestalten. Primäre Lendenverkrümmungen werden nämlich viel leichter übersehen, als primäre Brustverkrümmungen, da die Asymmetrie der Hüften nicht in dem Masse durch die Kleidung auffällt, wie das Vortreten des rechten Schulterblattes bei primären Brustverkrümmungen. Deshalb kommt nur ein gewisser Bruchtheil der Fälle zur ärztlichen Untersuchung. Die überwiegende Häufigkeit der scoliotischen Sitzhaltungen mit linksconvexer Lende lässt gleichfalls auf die grössere Häufigkeit primärer Lendenverkrümmungen schliessen.

Zum mindesten steht fest, dass die primäre linksconvexe Lendenscoliose, deren Existenz von seinerzeit tonangebenden Autoren geradezu in Abrede gestellt wurde, gewiss ebenso häufig zur Beobachtung kommt, wie die primäre rechtsconvexe Brustabweichung.

Gegenüber den genannten beiden Formen der habituellen Scoliose verschwindet die Häufigkeits-Ziffer der linkseitigen Brust- und rechtseitigen Lendenverkrümmung nahezu vollständig. Die letztere Verkrümmungsform wurde der ersteren gegenüber bisher gewöhnlich ebenso ignorirt, wie die linke Lendenscoliose gegenüber der rechten Brustverkrümmung. Durch die genaue Untersuchung auf die primäre rechtsconvexe Lumbalscoliose dürfte sich herausstellen, dass die gegenwärtig geltende Häufigkeitsziffer der linksconvexen Dorsalscoliose ziemlich beträchtlich verkleinert werden muss, da zweifellos viele secundäre linke Brustkrümmungen als primäre Abweichungen aufgefasst wurden.

Nach der Drachmann'schen Statistik kommen unter 1308 Fällen von Scoliose 103 = 7·9% linksconvexe Dorsal- und nur 28 = 2·1% rechtsconvexe Lumbal-Verkrümmungen vor.

Ich habe unter 136 zum allergrössten Theile photographisch aufgenommenen Scoliosenfällen 7mal die primäre rechtsconvexe lumbodorsale Verkrümmung und 3mal die primäre linksconvexe Brustverkrümmung verzeichnet. Zwei von den letzteren Fällen zeigten indess eine so minimale Krümmungsvermehrung der linken Rippenwinkel, dass man

den Beginn einer linksconvexen Brustscoliose nur mit einiger Wahrscheinlichkeit vermuthen konnte. Nur in einem Falle (vgl. Fig. 43) bestand eine primäre Linksverkrümmung des Brustsegmentes, welche das Spiegelbild der primären Rechtsverkrümmung vorstellte.

Nach meinen Erfahrungen habe ich die Ueberzeugung, dass die habituelle primäre linksconvexe Brustscoliose eine ziemliche Seltenheit ist und dass ein beträchtlicher Percentsatz der hieher gerechneten Fälle aus den primären rechtsconvexen Lumbalkrümmungen hervorgeht. Vielfach wird auch die rhachitische linkseitige dorsolumbale Krümmung irrthümlich für eine habituelle Form genommen.

Wenn wir demnach die typischen Formen der habituellen Scoliose nach der Häufigkeit ihres Vorkommens, also nach ihrer Wichtigkeit überhaupt in eine Rangordnung bringen wollen, so müssen wir obenan die primäre linksconvexe Lenden- und primäre rechtsconvexe Brustkrümmung setzen, vorläufig noch unentschieden lassend, welcher der beiden Formen eigentlich der erste Platz gebührt. An dritter Stelle käme die primäre rechtsconvexe dorsolumbale und an letzter Stelle die primäre linksconvexe Dorsalkrümmung.

Verlauf der habituellen Scoliose.

Tückisch und unbemerkt entwickeln sich die allerersten Anfänge der habituellen Wirbelsäulenverkrümmungen und nach schleichendem, über Jahre sich hinziehendem Verlaufe können sie entweder auf einer niederen Entwicklungsstufe Halt machen oder aber sich unaufhaltsam zu den höchstgradigen Deformitäten ausbilden.

Von grösserem Interesse, als der fortschreitende Entwicklungsgang in den einmal eingeschlagenen Bahnen, ist der allererste Beginn der Verkrümmungen, umsomehr, als die Therapie sich ja doch nur mit den initialen Formen der Scoliose mit einiger Aussicht auf mühsam genug zu erringende Erfolge befassen kann.

Die pathologische Anatomie lehrt uns, dass das Bild der scoliotischen Wirbelsäule sich aus zwei grossen Gruppen von Veränderungen zusammensetzt, den Torsions- und Inflexionsveränderungen.

In welche von diesen beiden Gruppen gehören nun die initialen Erscheinungen?

Die Ansichten darüber sind zur Stunde sehr getheilt. Um nur einige Beispiele hiefür anzuführen, hält W. Parow entgegen Hueter das Vorhandensein einer Rotation der Wirbelkörper um ihre Längsachse für eine ausgemachte Thatsache und behauptet, dass diese Rotation die Scoliosenbildung einleite.

Dods hingegen suchte zu beweisen, dass die Seitenkrümmung der Rotation vorausgehe.

Volkmann meint (l. c. pag. 709), dass sich in jedem Falle schon frühe zur seitlichen Verkrümmung eine Drehung der Wirbel um die Verticalachse hinzugeselle; die Torsion fügt zur seitlichen Ausbiegung erst die schwerere Deformität — den Buckel.

Die Störung in dem Verlaufe der Wirbelsäule tritt gegen die Verbildung des Thorax in den Hintergrund.

Demnach wäre die Seitenkrümmung das Primäre, zu welchem secundär die Torsion hinzutritt.

B. Schmidt (l. c.) hingegen lehrt, dass die Torsion der Wirbelsäule das Primäre, die Seitwärtskrümmung das Secundäre sei. Die primäre Torsion führe zur Seitwärtsbeugung.

Schmidt suchte diese Behauptung durch Experimente am Präparate zu bekräftigen. „Wenn man eine skeletirte Wirbelsäule, welche feucht und beweglich erhalten ist, mit ihrer Basis, d. h. mit dem Becken fixirt, einen Lenden-, Brust- und Nackenwirbel in sagittaler Richtung durchbohrt, in jeden der gedachten Wirbel einen langen Stahlstab steckt und nun die verschiedenen Abschnitte der Wirbelsäule nach verschiedenen Richtungen um ihre Achsen dreht, z. B. den Lendenwirbelkörper nach links, den Brustwirbelkörper nach rechts, den Nackenwirbelkörper wieder nach links, so sieht man mehrere übereinanderliegende Seitwärtskrümmungen entstehen, dergestalt, dass die Convexität der Seitenbiegung der Richtung entspricht, nach welcher der Wirbelkörper torquirt war. Die Dornfortsätze zeigen noch keine Veränderung, und doch bestehen schon die gewissen Prominenzen."

Wenn man dieses Experiment nachmacht, so überzeugt man sich ohneweiters von der Richtigkeit der bezüglichen Angaben, namentlich wenn man eine kindliche, recht flexible Wirbelsäule zu dem Versuche verwendet. Am eclatantesten kann man an den lordotischen Segmenten der Wirbelsäule auf die gedachte Weise durch Torsion eine seitliche Biegung erzeugen. Der lordotische, also nach vorne convexe Bogen wird durch künstliche Torsion zu einem seitlich convexen Bogen. An der geradlinig gestreckten Wirbelsäule kann man durch den Versuch nur einen ganz flachen seitlichen Bogen an dem betreffenden Abschnitte erzeugen. Dieses Torsionsexperiment bewirkt eine primäre seitliche Abweichung der Wirbelkörper, während die Dornfortsätze vor der Hand noch in der Mittellinie bleiben.

Ich halte indess die Uebertragung der durch dieses Experiment gewonnenen Folgerungen in der oberen Fassung auf die Verhältnisse in vivo nicht für zulässig.

An dem Präparate einer normalen Wirbelsäule lässt sich auf dem Wege des Experimentes niemals das Analogon jener Torsion erzeugen, wie sie an der scoliotischen Wirbelsäule besteht, denn die Torsion der Scoliose beruht auf Gestaltveränderungen der Knochen und nicht auf Rotation zwischen den einzelnen Wirbelkörpern.

Vom klinischen Standpunkte aus könnte man sich allerdings versucht fühlen, die Torsion als das Primäre bei der Scoliosen-Entwicklung zu betrachten. In allen jenen Fällen, bei welchen eine Verschiebung des Oberkörpers auf dem Becken nach der einen oder anderen Seite nicht vorhanden ist, sind die Torsionserscheinungen die zuerst constatirbaren Formveränderungen. Die Rippenwinkel der einen Seite

zeigen eine merkliche Krümmungsvermehrung, während von einer seitlichen Abweichung der Dornfortsätze nichts zu sehen ist. Daraus folgt aber keineswegs, dass eine seitliche Abweichung der Wirbelkörperreihe nicht vorhanden sei. Die geringfügigsten Torsionsveränderungen der Rippen zeigen sich an dem Präparate vielmehr immer und allemal mit einem gewissen Grade von seitlicher Abweichung der Wirbelkörperreihe verknüpft.

Vom pathologisch-anatomischen Standpunkte aus kann man daher keineswegs sagen, dass die Torsion das Primäre in dem Entwicklungsgange der Scoliose darstelle.

In einer zweiten Reihe von Fällen sind jedoch die Veränderungen der Rippenkrümmung keineswegs das erste Anzeichen der beginnenden Wirbelsäulen-Verkrümmung. Der Oberkörper ist auf dem Becken etwas seitlich verschoben und die Dornfortsatzlinie beschreibt einen ganz flachen seitlichen Bogen, ohne dass vor der Hand eine Krümmungsvermehrung, resp. Verflachung, der betreffenden Rippenwinkel zu constatiren wäre. Erst später werden an den Rippen des abgewichenen Segmentes die Krümmungsveränderungen bemerklich.

Der Streit, ob die Torsion oder die Inflexion das Primäre bei der Scoliosenentwicklung vorstellt, ist eigentlich ziemlich gegenstandslos. Da die Wirbelkörperreihe von der Belastung in directer Weise getroffen wird, so bewirkt eine ungleichmässige Belastung zuerst das seitliche Abweichen der Wirbelkörper durch Inflexion, während die Bogenreihe, resp. die Dornfortsätze, vor der Hand noch die Mittellinie innehalten. Mit diesem primären Betroffensein der vorderen Antheile der Wirbel von der seitlichen Abweichung ist zugleich auch schon die Thatsache der Torsion gegeben. Trotzdem erscheint es gerechtfertigt, die Inflexion der Körperreihe als das Primäre in der Scoliosenbildung anzusehen, da die deviirenden Gewalten hier ihren Hebel ansetzen und die Torsion nach Obigem als directer Ausfluss der primären Abweichung der Körperreihe zu betrachten ist und nur eine Theilerscheinung der Inflexion der Wirbelsäule vorstellt.

Vom praktischen Standpunkte schien es geboten, den Entwicklungsgang der Scoliosen in Phasen oder Stadien einzutheilen. Es ist allgemein üblich, drei Stadien in der Entwicklung der Scoliose zu unterscheiden. Eine strenge Abgrenzung derselben von einander ist indess kaum möglich.

Das erste Stadium ist gekennzeichnet durch die völlige Ausgleichbarkeit der Wirbelsäulen-Krümmung bei verticaler Suspension oder bei Horizontallage des Körpers. Ebenso kann durch entsprechend wirkenden leichten Händedruck die anomale Haltung der Wirbelsäule corrigirt werden.

Gewöhnlich handelt es sich um eine Lateralverschiebung des Oberkörpers auf dem Becken nach der Richtung der Convexität der Primär-Krümmung.

Das erste Stadium der Scoliose stellt also eigentlich keine Verkrümmung, sondern nur eine habituelle Krümmung der Wirbelsäule — eine habituelle scoliotische Haltung dar.

Die anatomischen Constituentien der Columna beginnen sich dieser gewohnheitsmässigen Haltung zu adaptiren, die Bänder und Bandscheiben in der Concavität der Krümmung fangen an sich zu verkürzen, die mechanische Umkrümmung des in scoliotischer Haltung getragenen Segmentes der Wirbelsäule wird dadurch mehr weniger schmerzhaft.

Auffallendere Veränderungen der Rippenwölbung sind im ersten Stadium der Scoliose noch nicht zu constatiren. Am hängenden, sowie am aufrecht stehenden Körper sind die Niveau-Verhältnisse der Rückenfläche beiderseits symmetrisch.

Es ist also nichts weiter vorhanden, als eine habituell angenommene, geringgradige, flachbogige seitliche Abweichung eines Segmentes der Wirbelsäule, welche mechanisch leicht und vollständig corrigibel ist.

Die habituelle scoliotische Haltung oder die Scoliose des ersten Grades wurde von Bouvier auch als „Anlage zur Scoliose“ bezeichnet. Das könnte man nur dann gutheissen, wenn man die Diagnose der Scoliose immer nur von dem Vorhandensein palpabler Knochenveränderungen abhängig macht. Da aber die habituelle scoliotische Haltung ohne Zweifel durch anatomische Veränderungen des Bandapparates bis zu einem gewissen, allerdings geringen Grade fixirt wird und die Knochenveränderungen leider nur zu rasch diese Fixirung vermehren, so erscheint es gerechtfertigt, auch die habituellen scoliotischen Haltungen zur Scoliose zu rechnen.

Die Scoliosen des ersten Grades kommen keineswegs häufig zur ärztlichen Untersuchung und ich möchte dazu eigentlich nur jene Fälle rechnen, bei welchen eine seitliche Verschiebung des Oberkörpers auffällt. Fehlt diese, dann fordert in der Regel erst der beginnende Rippenbuckel, die stärkere Prominenz eines Schulterblattes zur Untersuchung auf. Fälle dieser Art werden daher in der Regel erst als Scoliosen zweiten Grades entdeckt.

Die Scoliose des zweiten Grades kann weder durch active Bewegungen, noch durch mechanischen Druck oder Suspension völlig ausgeglichen werden, sondern man kann durch diese mechanischen Behelfe nur eine Verbesserung der Rumpfform erzielen. Die Beweglichkeit der Wirbelsäule hat also schon beträchtlich abgenommen.

Das Charakteristische dieses Stadiums der Scoliosenentwicklung ist das Hervortreten der Torsionsveränderungen an der seitlich inflectirten

Wirbelsäule. Die Rippenwinkel der einen Seite zeigen deutliche Krümmungsvermehrung, die Scapula liegt also, namentlich mit ihrem spinalen Rande, auf erhöhter Unterlage und ist mehr auf die seitliche Fläche des Thorax dislocirt; die Rippenwinkel der anderen Seite hingegen lassen schon eine deutliche Verflachung erkennen, die Scapula dieser Seite liegt auf flacher Unterlage und deshalb in ihren Contouren unkenntlich in der Muskulatur verborgen. Desgleichen erkennt man die Prominenz, resp. Verflachung, zu beiden Seiten der Lendenwirbelsäule.

In der Regel handelt es sich bei den Scoliosen des zweiten Grades nicht mehr um die seitliche Abweichung eines bestimmten Segmentes der Wirbelsäule, sondern es zeigen sich auch schon die Gegenkrümmungen entwickelt.

Es ist hier am Platze, die Abhängigkeitsverhältnisse der einzelnen Krümmungen einer scoliotischen Wirbelsäule von einander des Näheren zu betrachten. Man unterscheidet die Hauptkrümmung von der Nebenkrümmung, die primäre von der secundären, compensirenden oder Gegenkrümmung.

Als primäre oder Hauptkrümmung bezeichnet man diejenige, deren Dornfortsatzlinie z u e r s t eine Abweichung von der medianen Sagittalebene erkennen lässt. Bei einer primären linksconvexen Lumbalkrümmung würde man demnach eine ganz leichte Abweichung der betreffenden Dornfortsätze nach links constatiren können, während das darüber gelegene Wirbelsäulensegment eine noch vollständig mediane Lage bewahrt. In weiter vorgeschrittenen Fällen findet man dieses letztere nach rechts von der Mittellinie abgewichen. Diese etwas später in auffallende Erscheinung tretende Krümmung pflegt man als secundäre, compensirende oder Gegenkrümmung zu bezeichnen. Diese Bezeichnung kommt demnach bei der primären Brustscoliose der Lendenkrümmung und bei der primären Lendenscoliose der Brustkrümmung zu.

Bezüglich des Abhängigkeitsverhältnisses der einzelnen Krümmungen von einander divergiren die Ansichten beträchtlich. So sagt V o l k m a n n (l. c. pag. 706): „Die Annahme, dass e i n e Krümmung stets die primäre sei und dass die übrigen nur aus statischen Gründen zur Sicherung des Gleichgewichtes und Aequilibrirung des Rumpfes entstünden, ist jedenfalls nur für einen Theil der Fälle zulässig. Zunächst zeigt schon die Existenz einfacher Totalscoliosen, dass zur Erhaltung des Gleichgewichtes Gegenkrümmungen nicht immer nothwendig sind.“

Eine exclusivere Anschauung vertritt S c h i l d b a c h (l. c. pag. 4), welcher die Krümmungen unabhängig von einander entstehen lässt. Die Verbiegung einer Stelle des Rückgrates nach der einen Seite bedinge keineswegs die Verbiegung einer anderen Stelle des Rückgrates

nach der anderen Seite, vielmehr entstehe jede einzelne Krümmung für sich und aus besonderer Ursache.

Um meine Auffassung des Zusammenhanges der einzelnen Krümmungen einer scoliotischen Wirbelsäule darzulegen, will ich mich eines Gleichnisses bedienen. Man denke sich einen Baumstamm, welcher durch den Wind nach einer Seite abgebogen wird. Der Wipfel des Baumes bekommt dadurch eine entsprechend der Windrichtung schiefe Lage. Der Stamm zeigt eine einfache Seitenkrümmung. Dieses Bild passt auf keine Form einer scoliotischen Verkrümmung, denn man findet niemals, dass der oberhalb eines Krümmungsscheitels, z. B. einer primären Lendenkrümmung, gelegene Krümmungsschenkel eine Seitwärtsneigung des ganzen oberen Abschnittes der Wirbelsäule bedingt. Vielmehr wird die Brust- und Halswirbelsäule trotz der Lendenabweichung aufrecht, d. h. senkrecht getragen.

Das obige Gleichniss muss daher modificirt werden und wir müssen annehmen, dass der Wipfel des Baumes unverrückbar dem Lichte zustrebt und unter allen Bedingungen senkrecht nach oben gerichtet ist. Denkt man sich nun den Stamm durch irgend eine Kraft seitlich ausgebogen, so zeigt der ganze Baum drei Convexitäten. Die schärfste Krümmung betrifft den Schaft. Der Scheitelpunkt derselben liegt seitlich von der Senkrechten, welche man sich auf den Standplatz des Baumes gezogen denkt. Der obere Schenkel dieser Krümmung kehrt mittels einer Convexität zu dieser Senkrechten zurück, in welcher der Wipfel nach oben strebt. Ebenso erreicht der untere Krümmungsschenkel die Anwurzelung des Baumstammes auf dem Wege einer Convexität.

Unter den obigen Voraussetzungen bestehen demnach an dem Baume d r e i Convexitäten, aber nur e i n e Abweichung von der auf der Wurzelstelle errichteten Senkrechten. Wir haben ein ganzes System von Krümmungen vor uns.

Wenden wir dieses Gleichniss auf eine scoliotische Wirbelsäule an, welche z. B. in ihrer Mitte eine primäre Abweichung erleidet, wie es bei der rhachitischen Scoliose der Fall ist, so stellt das Kreuzbein den Wurzelpunkt, die Halswirbelsäule oder vielmehr der Kopf den Wipfel des Baumes vor. Die Schenkel der primären lumbodorsalen Abweichung kehren in geschwungenem Verlaufe zur senkrechten Körperachse zurück. Diese Schenkelkrümmungen sind i n t e g r i r e n d e B e s t a n d t h e i l e der primären Abweichung und können immerhin als compensirende Krümmungen bezeichnet werden; Gegenkrümmungen aber sind sie i n s o l a n g e n i c h t, als sie die Mittellinie nicht nach der entgegengesetzten Seite zu überschreiten. Dies tritt allmälig ein, wenn das primär abgewichene Segment der Wirbelsäule sich schärfer

krümmt. Dann muss das Individuum eine instinctive äquilibristische Leistung aufbringen, um die nach der entgegengesetzten Seite übergreifenden Krümmungsschenkel wieder in die senkrechte Körperachse zurückzuführen. An einer solchen Wirbelsäule finden sich dann fünf Convexitäten, von denen aber nur drei wirkliche Abweichungen von der senkrechten Körperachse vorstellen.

An einer primären Lendenscoliose finden sich vorerst drei Convexitäten, aber nur eine Abweichung von der senkrechten Körperachse. Entwickelt sich die Convexität des oberen Krümmungsschenkels zu einer dorsalen Gegenkrümmung, dann finden sich an der ganzen Wirbelsäule vier Convexitäten, worunter zwei eine Abweichung von der senkrechten Körperachse darstellen. An einer primären Brustscoliose sind die Verhältnisse analog.

Im strengen Wortsinne ist also eine primäre Abweichung ohne gleichzeitige Compensation nicht denkbar. Diese Compensation stellt aber vorerst keine nach der entgegengesetzten Seite gerichtete Verkrümmung dar, sondern vermittelt vorläufig nur die Rückkehr des abgewichenen Segmentes zur Mittellinie. Im weiteren Entwicklungsgange der primären Abweichung entwickeln sich diese compensirenden Krümmungen zu wirklichen Gegenkrümmungen, da sie die Mittellinie nach der entgegengesetzten Seite zu überschreiten.

Bei den Scoliosen des zweiten Grades haben sich die compensirenden Krümmungen (in unserem Sinne) bereits zu wirklichen Gegenkrümmungen entwickelt, an denen sich die Erscheinungen der Torsion gleichfalls schon ausgeprägt finden.

Beim Versuche der verticalen Suspension zeigt sich, dass die durch die Torsion bedingten Niveau-Differenzen, namentlich an der hinteren Thoraxfläche, dadurch niemals ausgeglichen werden, selbst dann nicht, wenn es sich nur um geringe Unterschiede handelt. Hingegen strecken sich dabei die seitlichen Bogen entweder ganz oder doch nahezu vollkommen gerade. Die seitlichen Contourlinien des Rumpfes werden regelmässiger, aber die hinteren und vorderen Niveau-Unterschiede bleiben unverändert bestehen.

Die im Gefolge der Torsion auftretenden Veränderungen sind aber auch durch anderweitige Manipulationen nicht ausgleichbar.

Die leichte Krümmungsvermehrung eines Rippenwinkels weist eben darauf hin, dass die Rippenwurzel eine sagittalere Richtung hat, als de norma, dass auch die Bogenwurzel in ihrer basalen Epiphyse zur sagittalen Richtung abgeknickt ist. Die Verflachung eines Rippenwinkels ist der Ausdruck für die entgegengesetzte Stellungsveränderung der entsprechenden Bogenwurzel. Mag diese Stellungsveränderung an sich noch so minimal sein, die Rippenwurzel als directe Verlängerung

der Bogenwurzel vervielfacht als langer Zeiger den kleinen Knickungsausschlag der Bogenwurzeln.

Die Torsionserscheinungen sind durch mechanische Massnahmen deshalb nicht ausgleichbar, weil sie einzig und allein durch Knochenveränderungen und nicht durch eine Gelenks-Rotation bedingt sind. Die äusserlich sichtbaren Symptome der Torsion sind der Ausdruck der im Centrum der Columna vorhandenen Veränderungen.

Die Ausgleichbarkeit des seitlichen Bogens selbst bei schon bestehenden Inflexionsveränderungen der Knochen erklärt sich aus der Möglichkeit der Dehnung der Bänder und Bandscheiben einerseits und der Compressibilität der letzteren andererseits.

Es empfiehlt sich aus praktischen Gründen, die Scoliosen des zweiten Grades in zwei Categorien abzutheilen. Bei den leichteren Fällen gleicht sich die Inflexion der Wirbelsäule durch verticale Suspension noch vollkommen aus; bei den schwereren Fällen strecken sich die seitlichen Bogen nicht mehr vollständig gerade. Die vorhandenen Torsionserscheinungen bleiben jedoch sowohl bei den leichteren als auch bei den schwereren Fällen des zweiten Grades bei verticaler Suspension unverändert bestehen.

Die Scoliosen des dritten Grades kennzeichnen sich durch die nahezu oder ganz vollständige Unveränderlichkeit ihrer Form sowohl bei verticaler Suspension, als auch bei irgend welchem anderen Versuche einer mechanischen Umkrümmung. Durch die einseitige Atrophie s ä m m t l i c h e r Constituentien der scoliotischen Columna, eventuell durch Ankylosenbildung, sind die Krümmungen vollständig rigide geworden. Umsomehr entziehen sich die Torsionsveränderungen jeder mechanischen Beeinflussung. Scoliosen dieser Art haben nur mehr ein pathologisch-anatomisches Interesse und entziehen sich vollständig dem Wirkungskreise irgendwelcher Therapie.

Glücklicherweise entwickeln sich nicht alle habituellen Scoliosen zu hochgradigen Verkrümmungen, sondern dieselben können vielmehr auf irgendwelcher Stufe ihres Werdens Halt machen. Der seitliche Bogen der Verkrümmung bleibt ganz flach, die Seitencontouren des Körpers werden nicht wesentlich gestört. Die leichte Asymmetrie in den Hüften ist in der Kleidung unauffällig und die geringe Niveau-Differenz zwischen rechter und linker Schulterblattgegend wird künstlich mit Leichtigkeit maskirt.

Bei solchen Patientinen hat sich die Verkrümmung „ausgewachsen“, wie der volksthümliche Ausdruck lautet. Hat man Gelegenheit zur ärztlichen Untersuchung, so findet man die geringgradige Scoliose von ehedem. Durch stärkere Entwicklung der Muskulatur und namentlich

des Fettpolsters erscheinen die Asymmetrien etwas verwischt, für ein ungeübtes Auge wohl auch ganz verschwunden.

Die habituelle Scoliose entwickelt sich, wie erwähnt, im Laufe von Jahren mit exquisit chronischem Verlaufe. Je früher dieselbe in der Wachsthumsperiode beginnt, um so länger dauert ihre wichtigste Entwicklungsbedingung und um so höhere Grade wird die Verkrümmung voraussichtlich erreichen. Mit dem Abschlusse der energischen Wachsthumsperiode, mit der Verknöcherung der Wirbelepiphysen ist auch der Weiterentwicklung der Verkrümmung in der Regel ein Ziel gesetzt. Unter dem Einflusse ungünstiger Lebensverhältnisse, chronischen Siechthums, namentlich aber bei durch rasch hintereinander folgende Puerperien herbeigeführter Osteomalacie ist indess eine weitere Steigerung der Verkrümmung auch im späteren Alter nicht ausgeschlossen.

Die Erfahrung lehrt, dass die habituelle Scoliose bei schwachen, rasch aufschiessenden, flachrückigen Mädchen mit gracilem Knochenbau und laxen Gelenksverbindungen manchmal enorm rasche Fortschritte macht und im Verlaufe eines Jahres schon eine bedeutende Rigidität erlangt haben kann. Je plastischer der Knochen während seiner rapiden Wachsthumsentwicklung ist, desto leichter und schneller erleidet er eben unter dem Einflusse ungleichen Druckes Gestaltveränderungen, welche die Rigidität der Wirbelsäule bedingen.

Die höchsten Grade der scoliotischen Verkrümmung, bei denen die geknickten Rippenwinkel in ihrer Aufeinanderfolge einen förmlichen Grat bilden und einen Gibbus vortäuschen, sind meistens rhachitischen Ursprunges. Weit seltener führt die habituelle Scoliose zu jener Mitleid erregenden Krüppelgestalt des Buckligen, die jedem Laien in ihrer Charakteristik genugsam bekannt ist.

Das Allgemeinbefinden der Scoliotischen erleidet selbst bei ziemlich bedeutenden Graden der Verkrümmung keine Störung. Die Brustorgane passen sich der langsam zu Stande kommenden Formveränderung des Thorax ohne Beeinträchtigung ihrer Function an und die Bauchorgane sind gegen schädlichen Druck um so sicherer geschützt.

Hingegen beeinflussen Rückgratsverkrümmungen des dritten Grades, namentlich im vorgerückteren Alter, die Gesundheit sehr wesentlich. Die Brustorgane leiden durch Compression in Folge der verschrobenen Gestalt des Thorax. Durch eventuellen Contact der convexen Seite der Wirbelkörper mit der Innenfläche der convexseitigen Rippen kann die völlige Verödung des rechten Sulcus pulmonalis herbeigeführt werden. Wegen dieser Raumverengung sowohl, als auch wegen der vollkommenen Unbeweglichkeit der Rippen, deren respiratorische Excursionen völlig unmöglich werden, wird die Athmung ganz abdominal. Da aber auch das Diaphragma durch die nach aufwärts drängenden

Baucheingeweide in seiner Excursion gehindert ist, so tritt nothwendig eine Insufficienz der Athmung ein. Daher die sofortige Dyspnoe der Buckligen bei der geringsten körperlichen Bewegung.

Mit den Respirationsbeschwerden Hand in Hand gehen die Störungen in der Circulation, Stauungen im kleinen Kreislauf, Cyanose, Neigung zu Herzklopfen, Ohnmachten etc. Nach Bouvier sind Apoplexien und Herzfehler die häufigsten Todesursachen der Scoliotischen.

Sind die Krümmungen der Wirbelsäule so hochgradig, dass die Ränder der concavseitigen Rippen direct aufeinander lasten, so führt die Compression der Intercostalnerven manchmal zu heftigen neuralgischen Schmerzen. Sonstige Störungen von Seite des Central-Nervensystems treten selbst bei den höchstgradigen Krümmungen nicht auf.

Was die durch Scoliose bedingten Schmerzen anbelangt, so muss hier bemerkt werden, dass Kinder, bei welchen eine Scoliose eben in der Entstehung begriffen ist und sich rasch weiterentwickelt, nicht selten über intensive Schmerzen in der Gegend des Krümmungsscheitels der primären Abweichung klagen. Wiederholt habe ich beobachtet, dass solche Kinder deshalb aus der Schule nach Hause geschickt wurden, da die Schmerzen nach längerem Sitzen unerträglich wurden. Die Untersuchung ergab eine beginnende Scoliose.

Nach den verbreiteten Anschauungen über die Häufigkeit der Beckenverengerung in Folge der scoliotischen Wirbelsäulenverkrümmung sollte man meinen, ein grosser Theil der scoliotischen Frauen müsse bei der ersten Entbindung zu Grunde gehen. Die Thatsachen beweisen indess das Gegentheil. Die habituelle Scoliose führt auch nur in seltenen, besonders hochgradigen Fällen zu einer den Geburtsact störenden Beckenverengerung. Bei der rhachitischen Scoliose entstehen häufiger Beckenasymmetrien, besonders dann, wenn der rhachitische Process auch in den Beckenknochen florid war. Das kann aber auch vorkommen, ohne dass die Wirbelsäule eine Verkrümmung zeigt.

Im Allgemeinen wird man es demnach nicht gutheissen können, wenn Aerzte die Mütter habituell scoliotischer Mädchen mit der in Aussicht gestellten Untauglichkeit derselben zur Ehe unnöthigerweise in Angst versetzen.

Seit Alters her und zwar schon von Hippokrates und Galen wird den Buckligen eine relativ kurze Lebensdauer zugemessen. Auch Bouvier hält die Verkrümmten für kurzlebiger als normal gebaute Menschen. Offenbar kann sich diese Prognose nur auf die Fälle höchstgradiger Verkrümmung beziehen, im Besondern auf die mit Pott'schem Uebel behafteten Kranken, das man früher vielfach mit der scoliotischen Verkrümmung identificirte. Für die weitaus überwiegende Zahl der habituellen Verkrümmungen ist die obige Vorhersage gewiss nicht zutreffend.

Die Untersuchung Scoliotischer.

So aufdringlich sich die Missstaltung des Rumpfes bei schon etwas vorgeschritteneren Entwicklungsformen der Scoliose auch dem unkundigen Auge bemerklich macht, so bedarf es doch einer genauen Untersuchung und eines gewissen durch Uebung zu schärfenden Formensinns, um die ersten Anfänge des schleichenden Uebels zu entdecken.

Wie wichtig eine möglichst frühzeitige Diagnose der beginnenden Verkrümmung ist, liegt auf der Hand. Die nachfolgende Erläuterung des Untersuchungsganges wird die diagnostische Aufgabe erleichtern helfen.

Die erste Bedingung zur Untersuchung ist selbstverständlich eine genügende Beleuchtung des vollständig entkleideten Rumpfes. Der Untersuchende stellt sich so, dass er die natürliche oder künstliche Lichtquelle hinter sich hat und der Rücken des Kranken voll beleuchtet wird, so dass keine störenden Schlagschatten auf demselben entstehen. Die Kleider werden bis über die Hüftkämme nach abwärts gestreift und oberhalb der Trochanteren fest gebunden. Diese letztere Massregel ist deshalb nöthig, weil sonst die Patientin in fortwährender Sorge, dass die Kleider ganz herabrutschen, dieselben ängstlich mit den Händen an das Becken presst und eine erzwungene Haltung annimmt. Herabhängende Zöpfe sollen auf dem Scheitel befestigt werden. Wirft man dieselben nach vorne über die Schultern, so stören sie den Vergleich der Nacken-Schulterlinien. Die Patientin steht gleichmässig auf beiden Beinen, die Fussspitzen sind mässig nach auswärts gekehrt, die Fersen geschlossen. Lässt man die zu Untersuchende mit geschlossenen Füssen stehen, so dass deren Innenränder sich berühren, so wird die Haltung häufig schwankend und unsicher. Der Kopf bleibt gerade nach vorwärts gewendet, die Arme fallen zwanglos zu beiden Seiten des Körpers herab. Nun wird man in der Regel etwas warten müssen, bis das Kind die ihm eigenthümliche und natürliche

Haltung des Körpers eingenommen hat. Vorerst nimmt es gewöhnlich, da es sich beobachtet weiss, eine sehr gezwungene Haltung an. Das Becken wird stark geneigt, die Lende lordotisch gebogen, die Schultern werden nach rückwärts genommen, ein convulsivisches Muskelzucken überfliegt manchmal den Rücken und bewirkt eine plötzliche Lageveränderung des Oberrumpfes auf dem Becken etc. Nach und nach stellt sich eine gewisse Ermüdung ein und der Rumpf präsentirt sich in seiner habituellen, gewöhnlichen Haltung.

Bevor man in das Detail der Untersuchung eingeht, beachtet man vorerst die allgemeinen Lagebeziehungen zwischen Becken und Oberkörper. Man erleichtert sich das Urtheil, wenn man das Kind vorerst aus etwas grösserer Entfernung betrachtet. Eine vorhandene Seitenverschiebung des Oberkörpers auf dem Becken fällt aus grösserer Entfernung besser in die Augen. Ebenso ist die Vergleichung der Taillendreiecke erleichtert. Bei rechtseitiger beginnender Dorsalscoliose lässt sich leicht die Vertiefung des rechtseitigen Taillendreieckes erkennen, während auf der linken Seite der von dem Arm und der seitlichen Rumpfwand eingeschlossene Raum in die Länge gezogen und halbmondförmig gestaltet erscheint. Bei linker Lumbalscoliose contrastirt das rechte, beträchtlich vertiefte Taillendreieck um so mehr mit dem spaltförmigen gleichnamigen Spatium der anderen Seite. Man achte auf das so häufige freie Pendeln des rechten Armes bei rechtseitiger Dorsalscoliose, während der linke Arm der Seitenfläche des Körpers aufruht. Bei linkseitiger primärer Lumbalscoliose fällt wegen der Linksverschiebung des Oberkörpers auf dem Becken häufig das entgegengesetzte Verhalten der Arme auf.

Auch die Neigung des Kopfes wird bei Betrachtung aus einiger Entfernung deutlicher. Aus der Rechtsneigung resultirt die scharfe Krümmung der rechten Nacken-Schulterlinie und die Verflachung der gleichnamigen linkseitigen Contourlinie. Die gleichzeitige Spannung der linken Nackenmuskulatur vergewissert den Bestand einer Rechtsneigung des Kopfes.

Bei Betrachtung der Vorderfläche des Kindes controlirt man die seitliche Verschiebung des Oberkörpers auf dem Becken durch die Lage des Jugulum zum Nabel und zur Symphyse. Lässt man nun noch von der vertebra prominens ein Lot nach abwärts fallen, so geht dieses bei Lateralverschiebung des Oberkörpers an der Crena ani seitlich vorbei.

Streicht man mit zwei Fingern mehrmals zu beiden Seiten der Dornfortsatzreihe nach abwärts, so zeigt der durch den traumatischen Hautreiz entstehende rothe Streifen eine etwa schon bestehende seitliche Abweichung der Dornfortsatzlinie an.

Nachdem man sich in der allgemeinen Inspection namentlich mit den Seitencontouren des Körpers befasst hat, deren Symmetrie durch die seitliche Abweichung der Wirbelsäule in erster Linie eine Störung erleidet, hat die nun folgende Detailuntersuchung sich speciell mit den Erscheinungen der Torsion zu befassen.

Wenn man beim Streichen der Dornfortsatzreihe den Widerstand prüft, welchen die Fingerspitzen beim Eindringen in den Sulcus paraspinosus erfahren, so fällt auf, dass man entsprechend der Convexität der Dornfortsatzlinie das Muskellager der genannten Furche viel weniger tief eindrücken kann, als auf der Gegenseite. Zugleich constatirt der untersuchende Finger eine Verschmälerung der Furche an der Convexität der Krümmung.

Bei ähnlichen Befunden im Sulcus paraspinosus sind mit Sicherheit schon Krümmungsveränderungen der Rippenwinkel zu erwarten. Das stärkere Hervortreten eines Schulterblattes nach hinten ist das sprechendste Anzeichen hiefür bei schon etwas vorgeschritteneren Fällen.

Um ganz leichte Asymmetrien in der Krümmung der Rippenwinkel zu entdecken, empfiehlt es sich, die einzelnen Thoraxringe nicht einfach von hinten in directer Daraufsicht zu betrachten, sondern vielmehr eine tangentiale Perspective zu wählen.

Man lässt den Patienten zu diesem Zwecke die Arme über der Brust kreuzen und jede Hand auf die gegenständige Schulter legen. Dadurch entfernen sich die beiden Schulterblätter von der Dornfortsatzlinie nach aussen und die von ihnen gedeckten Partien der Rippenwinkel werden der directen Inspection zugänglich. Hierauf lässt man den Patienten bei gestreckten Kniegelenken sich nach vorne beugen, so dass die Wirbelsäule in ihrer ganzen Länge einen kyphotischen Bogen bildet. Die Lichtquelle hinter dem Rücken des Kindes vorausgesetzt, stellt sich der Untersuchende zum Kopfende desselben und visirt in tangentialer Richtung die Rippenbogen, indem er bei den obersten Thoraxringen beginnt und durch entsprechende Hebung seines Kopfes die mittleren und unteren Bogen der Rippenwinkel in tangentialer Blickrichtung streift. Auf diese Weise wird die leichteste Abflachung, resp. Knickung, der beiderseitigen Rippenwinkel dem aufmerksamen Untersucher kaum entgehen.

Es ist wichtig zu bemerken, dass man bei aufrechtem Stande des Kindes beim ersten Blick Asymmetrien in der Krümmung der Rippenwinkel leicht übersehen kann, während die geringste Abweichung der Dornfortsatzlinie in dieser Stellung leicht auffällt.

Hingegen können die Asymmetrien in der Krümmung der Rippenwinkel bei kyphotisch vornüber gebeugter Haltung der Wirbelsäule namentlich in tangentialer Visirung bei einiger Aufmerksamkeit kaum

unbemerkt bleiben, während sich leichte seitliche Abweichungen der Dornfortsatzlinie bei der gedachten Körperhaltung ausgleichen oder doch wenigstens verflachen.

Die Ursache scheint darin zu liegen, dass bei der sogenannten Vorbeugehalte die Wirbelsäule entlastet wird, sich also gewissermassen in einer horizontalen Extension befindet, während die Torsionsveränderungen der Rippenwinkel als Gestaltveränderungen der knöchernen Rippenringe in der einen sowie in der anderen Stellung unverändert bleiben, in tangentialer Visirung aber auffälliger werden, umsomehr als die Weichtheile sich bei der Vorwärtsbeugung über der Rückenfläche des Thorax anspannen und den Knochenformen anschmiegen, so dass letztere auffälliger in Erscheinung treten.

Die Vorbeugehalte hat also, genau so wie die verticale Suspension, lediglich einen corrigirenden Einfluss auf leichte laterale Abweichungen der Wirbelsäule. Die Torsionsveränderungen der Rippen werden dadurch niemals auch nur im mindesten verbessert, da dieselben immer Gestaltveränderungen der Knochen vorstellen.

Ich sehe mich diesbezüglich im vollsten Widerspruche mit Schildbach*), welcher angibt, dass sich bei der Vorbeugehalte Niveau-Differenzen zu beiden Seiten des Rückens noch ausgleichen in Fällen, in welchen die seitliche Verbiegung der Wirbelsäule sich nicht völlig corrigirt.

Ich muss dem gegenüber leider behaupten, dass es bisher gar kein mechanisches Mittel irgendwelcher Art gibt, durch welches man Niveau-Differenzen zu beiden Seiten der Dornfortsatzlinie dauernd ausgleichen könnte, denn diese Niveau-Differenzen beruhen ja auf Krümmungsänderungen der Rippenwinkel.

Manchmal gelingt ein momentaner Ausgleich dieser Asymmetrien, wenn man den Thorax eines in verticaler Suspension befindlichen Kindes, dessen Rippenreife noch den nöthigen Grad von Nachgiebigkeit und Elasticität besitzen, im rechten Diagonaldurchmesser mit den flach aufgelegten Händen kräftig zusammenpresst. Im Momente, wo der Druck nachlässt, federn die Thoraxreife wieder in ihre fehlerhafte Krümmung zurück.

Es ist nun ganz unerfindlich, wie die einfache Vorwärtsbeugung des Rumpfes den ihr von Schildbach zugeschriebenen Effect auf die Rippenkrümmung ausüben sollte. Der Ausgleich einer ganz leichten Seitenkrümmung bei dieser Haltung ist leicht verständlich, da die Wirbelsäule in ihrer horizontalen Lage entlastet ist und die plastischen

---

*) Schildbach: Die Scoliose. Leipzig 1872, pg. 21.

Bandscheiben die Möglichkeit des Ausgleiches einer leichten seitlichen Deviation bieten.

Die Torsionsveränderungen der Rippen werden vielmehr bei der Vorwärtsbeugung des Körpers markanter, auch der Torsionswulst der Lende tritt bei dieser Körperhaltung stärker hervor. Leichte Grade der Torsion an der Lendenwirbelsäule lassen sich am besten beurtheilen aus der Differenz des Widerstandes, welchen der drückende Finger zu beiden Seiten der Dornfortsatzlinie findet. Bei tangentialer Visirung des Lendenrumpfes werden die Niveau-Differenzen zwischen rechts und links um so leichter erkannt.

Nun achte man auf den Stand der Schulterblätter. Nicht jede Unregelmässigkeit der Haltung derselben steht mit der seitlichen Verkrümmung der Wirbelsäule in Zusammenhang. Bei muskelschwachen und mageren Kindern stehen dieselben häufig flügelförmig von dem Thorax ab, ohne dass auch nur die leiseste scoliotische Formveränderung des Skeletes vorhanden ist. Gewöhnlich ist in solchen Fällen der Rücken in bogiger Kyphose eingestellt und die spinalen Ränder der Schulterblätter sind von der Dornfortsatzlinie etwas weiter entfernt als de norma.

Nicht selten beobachtet man Hochstand der einen oder anderen Schulter in verticaler Richtung. Das Kind lässt die eine Schulter hängen oder zieht die andere etwas in die Höhe. Dabei findet sich keine Spur einer scoliotischen Haltung und ebenso wenig eine Niveau-Differenz an der Rückenfläche des Thorax. Vielfach ist schlechte Gewohnheit dabei im Spiele und ich glaube nicht, dass derartige Haltungsanomalien der Scapulae ohne Formveränderungen des Thorax mit der Scoliose überhaupt in einem Zusammenhange stehen.

Bei vorhandenen Torsionsveränderungen der Rippenwinkel hingegen ist die Lagerung der Schulterblätter ganz charakteristisch und durch die Formveränderungen des Thorax bedingt.

Selbstverständlich wird die Stellung der Scapulae in erster Linie durch die seitlichen Abweichungen jenes Segmentes der Wirbelsäule bedingt, deren zugehörige Rippenpaare von den Schulterblättern überlagert werden.

Man achte daher vor Allem darauf, wo der Rippenbuckel sich befindet, ob er nur auf der einen oder auf beiden Seiten vorhanden ist.

Bei primärer Lumbodorsal-Krümmung bilden die untersten linkseitigen Rippenwinkel durch ihre schärfere Krümmung eine bemerkliche Prominenz. In der Regel aber sucht man vergebens nach einer pathologischen Stellungsänderung der oberhalb des Rippenbuckels gelagerten Scapula.

Bei primärer Dorsalkrümmung constatire man vorerst, ob ausser der rechtsconvexen Krümmung des mittleren Brustsegmentes nicht auch eine dorsocervicale Gegenkrümmung vorhanden ist, denn in diesem Falle bestehen auch zwei Rippenbuckel, welche in verschiedener Weise je nach ihrem Lagerungsverhältnisse zu den Schulterblättern den Stand der letzteren beeinflussen (vergl. pag. 97).

Bei directer Daraufsicht auf den gut beleuchteten Rücken beurtheile man, welche Schulter in verticaler Richtung höher steht. Es ist dies die der obersten Abweichung des Brustsegmentes entsprechende Schulter. Bei rechtsconvexer Dorsalkrümmung ohne ausgesprochene linke dorsocervicale Gegenkrümmung wird man häufig die rechte Schulter höher gestellt finden (Fig. 39); bei entwickelter dorsocervicaler Gegenkrümmung die linke (Fig. 48); ebenso findet man leicht, dass bei linker (rhachitischer) Brustkrümmung die rechte Schulter in Folge der rechten dorsocervicalen Gegenkrümmung höher steht (Fig. 49). Bei habitueller linksconvexer Dorsalkrümmung ohne dorsocervicale Gegenkrümmung wird man die linke Schulter höher gestellt finden (Fig. 43).

Ebenso beurtheilt man bei Betrachtung des Rückens von hinten her die Lagebeziehung der spinalen Ränder der Schulterblätter zur Dornfortsatzlinie. Die concavseitige Scapula findet man besonders mit ihrer Spitze der letzteren genähert, die andere weiter davon entfernt (Fig. 47).

Welche Schulter nach hinten stärker prominent ist, fällt bei vorgeschritteneren Fällen in der Regel beim ersten Blick auf. Die vorhergegangene Untersuchung der Situirung des Rippenbuckels hilft bei kleinen Differenzen über einen Zweifel hinweg.

Nun bringe man bei leicht vorgebeugtem Nacken des Kindes sein Auge in die Hinterhauptgegend desselben und betrachte die Schulterblätter gewissermassen aus der Vogelperspective.

Man urtheilt bei dieser Ansicht leichter darüber, ob die Schulterblätter eine Drehung um die verticale Achse erfahren haben.

Normalerweise convergiren ihre Flächen ein klein wenig nach hinten, die verlängert gedachten Flächen würden sich in medianer, senkrecht stehender Durchschnittslinie treffen.

Bei der Ansicht von oben her fällt die frontale Stellung des concavseitigen, auf den verflachten Rippenwinkeln gelegenen Schulterblattes besser in die Augen; ebenso wird die einer mehr sagittalen Richtung zustrebende Stellung des nach aussen und vorne, etwas auf die Seitenfläche des Brustkorbes verschobenen convexseitigen Schulterblattes auffälliger.

Ferner hat man die Breitendimensionen der beiderseitigen Rumpfhälften einer Vergleichung zu unterziehen.

Am Lendenrumpfe findet man die der Convexität einer etwa vorhandenen Krümmung entsprechende Rumpfhälfte verschmälert. Dasselbe Verhältniss wird sich leicht auffinden lassen, wenn eine unterhalb der Schulterbreite des Rumpfes, also unterhalb der Scapulae sich zu ihrem grössten Theile wenigstens abwickelnde Krümmung vorhanden ist. Auch dann ist die convexseitige Thoraxhälfte wegen der Knickung ihrer Rippenwinkel verschmälert, die concavseitige hingegen wegen der Streckung der Rippenwinkel verbreitert.

Entspricht die grösste Convexität einer Brustkrümmung, wie es gewöhnlich der Fall ist, gerade dem Scapularsegmente, so bewirken die nach der Convexität gerichteten Verschiebungen der Schulterblätter eine Umkehrung der Breitenverhältnisse in der Schulterhöhe des Rumpfes (pag. 96). Es wird sich demnach zeigen, dass der concavseitige Breitendurchmesser in der Höhe des Schultergelenkes hinter dem anderen zurücksteht (Fig. 44).

Zum Schlusse unterzieht man auch die Vorderfläche des Thorax einer genauen Inspection.

Hat man etwa die Rückseite desselben in ihren Formen normal gefunden, so kann man die Existenz einer seitlichen Rückgratsverkrümmung mit Sicherheit ausschliessen, selbst in dem Falle, dass sich an den vorderen Enden der Rippen etwaige Asymmetrien vorfinden sollten. Meist sind die Asymmetrien der vorderen Thoraxwand rhachitischen Ursprunges und bestehen in localen Abflachungen oder Vorwölbungen, Evertirung des unteren Thoraxrandes etc.

Die mit der Scoliose zusammenhängenden Gestaltveränderungen der vorderen Thoraxwand sind typisch und charakteristisch. Dieselben sind eine nothwendige Folge der Krümmungsveränderung der Rippenwinkel und erfordern eine aufmerksame Untersuchung, da sie leichter übersehen werden als die Niveau-Differenzen am Rücken. Das bemerklichere Hervorragen der linken vorderen Brusthälfte gegenüber der rechten Seite bei der typischen Dorsalscoliose lässt auf die Krümmungsvermehrung des linken (vorderen) Antheiles der Thoraxperipherie und auf die Verflachung der analogen rechtseitigen Partien schliessen. Sind die Mammae schon entwickelt, so findet man die linke etwas stärker prominent als die rechte.

Endlich richte man sein Augenmerk darauf, ob ein Schultergelenk stärker nach vorne prominent ist als das andere. Bei der gewöhnlichen typischen Dorsalscoliose findet man gewöhnlich die Wölbung der rechten Schulter stärker nach vorne vorragen, da die Scapula etwas auf die Seitenfläche des Thorax dislocirt ist. Aus demselben Grunde findet man den vom Schlüsselbein und Schulterblatt (spina scapulae) eingeschlossenen Winkel rechts etwas grösser, als links und

die Clavicula stärker hervorragen, die obere und untere Schlüsselbeingrube demnach rechts etwas tiefer als links.

Ist die Untersuchung nach allen angedeuteten Richtungen vorgenommen worden und hat dieselbe das Resultat ergeben, dass Störungen in der Symmetrie zwischen rechts und links nicht vorliegen, so unterlasse man schliesslich nicht zu prüfen, ob die normale Lordose der Lendenwirbelsäule und die normale Bogenkyphose der Brustwirbelsäule entsprechend ausgebildet sind. Finden sich diese normalen Krümmungen verflacht, so dass die Wirbelsäule wie ein starrer Stab geradlinig verläuft, so hat man allen Grund, in kürzeren Zwischenräumen neuerliche Untersuchungen des betreffenden Kindes vorzunehmen, denn es ist ein Erfahrungssatz, dass die mangelhafte Ausprägung der normalen Krümmungen eine besondere Disposition zu seitlichen Abweichungen involvirt. Bei vorwärts gebeugter Körperhaltung beobachtet man in solchen Fällen, dass die Spitzen der Dornfortsätze im mittleren Brustsegmente die Haut nicht in gewöhnlicher Weise vorwölben, sondern etwas deprimirt erscheinen. Es muss aber bemerkt werden, dass diese Erscheinung allerdings in mässigem Grade auch bei vollkommen normaler Wirbelsäule beobachtet wird. Der Grund liegt wahrscheinlich darin, dass die Dornfortsätze des mittleren Segmentes der Brustwirbelsäule direct und senkrecht nach abwärts gerichtet sind, während die Dornfortsätze des oberen Abschnittes der Brustwirbelsäule schief nach rückwärts und abwärts, jene des unteren Dorsalabschnittes direct nach rückwärts sehen.

Ist die Untersuchung der Formen beendet, so erübrigt noch die Prüfung auf die Beweglichkeit der verkrümmten Wirbelsäule, respective auf die Ausgleichbarkeit der Formveränderungen.

Es empfiehlt sich, dass bei Beurtheilung dieser Frage strenge zwischen der Inflexion und der Torsion unterschieden werde.

Handelt es sich um eine beginnende primäre Lendenscoliose, so wird man durch eine Schiefstellung des Beckens eine Ausgleichung oder sogar eine Umkrümmung des seitlichen Lendenbogens zu erreichen versuchen. Es ist zweckmässig, sich Fussbrettchen von 1 Ctm. Höhe vorzubereiten und dieselben dem der Convexität der Lendenkrümmung entsprechenden Fusse unterzustellen bis der Zweck erreicht ist. Man bestimmt damit unter Einem die Höhe der Sohleneinlage.

Soll einzig und allein vorläufig die Beweglichkeit der abgewichenen Lendenwirbelsäule festgestellt werden, so lässt man das Kind auf dem der Convexseite entsprechenden Beine stehen, während man das andere Bein bei gebeugtem Hüft- und Kniegelenke nach vorwärts setzen oder über dem Standbeine kreuzen lässt.

Die Beweglichkeit der verkrümmten Lendenwirbelsäule bleibt lange erhalten und man wird dieselbe immer dann voraussetzen können, wenn eine Gegenkrümmung in der Brustwirbelsäule noch nicht ausgesprochen ist.

Die genaue Untersuchung der beiderseitigen Beinlänge (vgl. pag. 135) darf selbstverständlich nicht unterlassen werden.

Andere Untersuchungsbehelfe sind bei primären Lendenwirbelsäulen-Verkrümmungen überflüssig. Durch seitliche Suspension (vgl. d. Kapitel „Therapie“) lässt sich mit Leichtigkeit eine vollkommene Verkehrung der Krümmungen bewirken.

Bei primären Brustkrümmungen ist der Effect der künstlichen Beckensenkung auf die etwa schon vorhandene lumbale Gegenkrümmung von geringem, auf die Brustkrümmung von gar keinem Einflusse. Eventuell kann eine linkseitige Beckenerhöhung die rechtsconvexe Brustkrümmung nur noch deutlicher hervortreten machen.

Man lässt das Kind die horizontale Bauchlage annehmen, bei welcher geringe und bewegliche Seitwärts-Abweichungen sich ausgleichen. Dasselbe findet statt bei der Vorwärtsbeugung des Rumpfes. In beiden Fällen aber bleiben die Niveau-Differenzen der Rippenwinkel-Gegenden nach wie vor unvermindert bestehen. Verticales Erheben des linken Armes kann eine kleine Rechtsabweichung der Brust-Wirbelsäule nicht nur ausgleichen, sondern sogar übercorrigiren.

Ist die Beweglichkeit des verkrümmten Segmentes der Wirbelsäule schon geringer geworden, so genügen diese einfachen Manipulationen nicht mehr, um einen Ausgleich der Abweichung zu erzielen.

Man greift dann zur verticalen Suspension in der Kopfschwebe und prüft den Verlauf der Dornfortsatzlinie. Dieselbe streckt sich entweder vollkommen gerade, oder die bestehenden Krümmungen verflachen sich. In dem einen wie im anderen Falle wird man immer finden, dass die Krümmungsveränderungen der Rippenwinkel nicht im mindesten durch die Suspension beeinflusst werden. Die Verflachung der Rippenwinkel auf der einen und die Krümmungsvermehrung derselben auf der anderen Seite bleiben auch während der Suspension unverändert bestehen.

Zum Schlusse prüfe man die Elasticität der Rippenringe mittels seitlicher Suspension. Man versucht zu diesem Zwecke das gewöhnliche Redressions-Verfahren (vgl. „Therapie“) und federt gewissermassen den Thorax mittels eines in der Richtung der Verbindungslinie des vorderen und hinteren Rippenbuckels, also diagonal wirkenden Druckes. Bei Kindern mit gracilem Knochenbau kann man dabei thatsächlich beobachten, dass während der Wirkung des Redressionsdruckes die verflachten linken Rippenwinkel sich stärker krümmen und namentlich

die vorderen rechtseitigen Rippenknorpel eine auffällige Knickung erfahren. Diese Correctur, respective Umkehrung der Formverhältnisse des scoliotischen Thorax kommt durch eine temporäre Krümmungsveränderung der elastischen Rippenringe zu Stande. Der Redressionsdruck muss eine beträchtliche Stärke haben, um diese Wirkung zu erzielen. Hört der Druck auf, so federn die Rippenringe wieder in ihre ursprüngliche Form zurück.

Bei älteren Kindern mit massiverem Knochenbau ist diese temporäre Formveränderung der Rippenreife nicht zu erzielen und man würde durch übermässige Gewaltanwendung die Gefahr eines Rippenbruches heraufbeschwören.

Uebergrosse Empfindsamkeit, Unbeholfenheit und Widerstreben des Kindes wird der Arzt nicht unberücksichtigt lassen dürfen, um sich auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse ein prognostisches Urtheil bilden zu können.

Der runde Rücken der Kinder.

Die Darlegung des Untersuchungsganges bei vorliegendem Verdachte auf den Beginn einer scoliotischen Verkrümmung bietet den Anlass, hier jener sehr häufigen Haltungsanomalie kurze Erwähnung zu thun, welche gewöhnlich mit dem Namen des runden Rückens, der hockigen Haltung etc. bezeichnet wird.

Diese Haltung ist so auffällig, dass die Mütter gewöhnlich frühzeitig ärztlichen Rath in Anspruch nehmen, während das scoliotische Kind, welches sich nach mütterlichem Dafürhalten „wie eine Puppe" gerade hält, gewöhnlich erst dann der ärztlichen Untersuchung unterzogen wird, wenn sich der Rippenbuckel schon bemerklich macht.

Die nach vorne gesunkenen Schultern und der giraffenartig getragene, schief nach vorne oben aufsteigende Hals, auf welchem der etwas nach vorne geneigte Kopf sitzt, sind für Jedermann so auffallende und für die Mütter so beunruhigende Anzeichen des kommenden „Schiefwerdens", dass dieselben in der Mehrzahl der Fälle frühzeitig Rath suchen.

Die Untersuchung solcher Kinder ergibt, dass Asymmetrien der Seiten-Contouren des Rumpfes nicht vorhanden sind; ebenso fehlt ein seitlich gekrümmter Verlauf der Dornfortsatzlinie und nicht minder werden Niveau-Differenzen zu beiden Seiten des Rückens oder der Lende vermisst. Es handelt sich also in solchen Fällen durchaus nicht um Scoliose, sondern um habituelle nachlässige Haltung.

Man findet das Becken mässig geneigt und die Lendenwirbelsäule lässt die normale Lordose vermissen. Die ganze Columna stellt von oberhalb des Kreuzbeins angefangen einen ganz flachen kyphotischen Bogen dar, in welchem auch das Cervicalsegment aufgeht. Die Schulterblätter sind beiderseits gleichmässig nach vorne gesunken, ihre Spitzen stehen flügelförmig von dem Thorax ab.

Der Aufforderung, gerade zu stehen, entsprechen die Kinder meistens mit einem forcirten Zurücknehmen der Schultern. Dabei stellen sie die Lende flach lordotisch ein, sind jedoch trotz der grössten Anstrengung kaum im Stande, das Kinn empor zu heben, da es ihnen

nur sehr schwer gelingt, die Rigidität des Brust- und unteren Halssegmentes durch Muskelaction zu überwinden.

Häufig sind solche Mädchen schlapp und lethargisch in ihrem ganzen Wesen, meist muskelschwach und blass.

Diese abnorme Zunahme der dorsalen Kyphose der Wirbelsäule wird ebenso wie die seitlichen Abweichungen derselben auf der Schulbank erworben. Das Kind ist nicht im Stande, durch längere Zeit mit lordotischer Lende und aufrecht getragenem Oberkörper zu sitzen, denn diese Haltung setzt angestrengte und fortwährende Muskelarbeit voraus. Es lässt deshalb, namentlich wenn es bei zu hoher Tischplatte keine Stützung des Körpers mittelst der Ellbogen finden kann, die Wirbelsäule in einem grossen kyphotischen Bogen in sich zusammensinken, bis dieselbe durch die Spannung der Bänder und den Widerstand der comprimirten Baucheingeweide in sich festgestellt ist.

In einer zweiten Reihe von Fällen ist das Bild des runden Rückens ein anderes. Man findet die Wirbelsäule ausserordentlich gelenk und beweglich, auch andere Gelenke leicht überstreckbar.

Keineswegs aber sind sämmtliche Krümmungen der Wirbelsäule in einem gleichmässigen, flach kyphotischen Bogen aufgegangen, sondern die Excursionen der normalen Krümmungen der Wirbelsäule sind gewissermassen verschärft; das Becken ist stark geneigt, die Lende scharf lordotisch mit relativ kurzem Krümmungsradius geschwungen, das Abdomen stark nach vorne vorragend, der Rücken hoch, das heisst in steiler kyphotischer Curve verlaufend, der Nacken stark lordotisch eingesattelt, die Haltung des Kopfes frei und aufrecht.

Hier handelt es sich um keine nachlässige Haltung, sondern um eine eigenthümliche, individuelle Disposition der leicht beweglichen Wirbelsäule, welche unter Verschärfung ihrer normalen Krümmungen vollkommen aufrecht getragen wird. Asymmetrien der Seitencontouren und Niveau-Differenzen der Rückenfläche des Rumpfes sind absolut nicht nachweisbar, es handelt sich demnach auch in diesen Fällen nicht um Scoliose.

Häufig liegt namentlich in den Fällen der letzteren Reihe ein erbliches Moment vor.

Im Allgemeinen kann man die Eltern bezüglich des Schiefwerdens der Kinder beruhigen. Der flach kyphotische Bogen der Wirbelsäule stellt eine Anomalie der Haltung dar, welche mit den seitlichen Verkrümmungen in keinem nachgewiesenen Zusammenhange steht. Die Verschärfung der physiologischen Krümmungen der Wirbelsäule zumal ist mehr eine körperliche Eigenthümlichkeit, als eine Anomalie und es kann therapeutisch dagegen nicht sonderlich viel unternommen werden.

Hingegen verdient die sogenannte hockige Haltung im strengeren Sinne des Wortes — die flache Bogenkyphose der gesammten Wirbelsäule — eine eingehendere therapeutische Würdigung, denn es muss besorgt werden, dass die jahrelange Einhaltung der fehlerhaften Stellung endlich zu einer derartigen Rigidität der Wirbelsäule führt, dass die habituelle unschöne Haltung zu einer bleibenden wird.

Hier sind in erster Linie zweckmässige Ernährung, viel Bewegung in frischer Luft, kalte Bäder und kalte Abreibungen, sowie vorzüglich active und passive Bewegungen der Wirbelsäule am Platze. Namentlich die letzteren können die Columna in kurzer Zeit gelenker und beweglicher machen und es gelingt dem Kinde dann mit viel geringerer Muskelanstrengung, sich gerade und aufrecht zu halten. Die passiven Umkrümmungen der Wirbelsäule werden an dem Apparate für seitliche Suspension in analoger Weise vorgenommen, wie die Umkrümmungen der seitlichen Deviationen (vgl. „Therapie").

Allgemeine Muskel-Gymnastik ist hier sehr am Platze. Leider begnügt man sich meistens damit, einen sogenannten Geradehalter anzuschaffen. In der Regel stellt derselbe ein gewöhnliches Schnürmieder mit Achselbändern dar, welche den Zweck haben, die Schultern nach rückwärts zu ziehen.

Es ist von vorneherein klar, dass ein solcher Geradehalter höchstens die Wirkung haben kann, die nach vorne fallenden Schultern zurückzuhalten, dass aber an der Haltung der mehr weniger rigiden Wirbelsäule dadurch gar nichts geändert werden kann.

Ist die Wirbelsäule hingegen gelenkiger gemacht worden und dadurch die Haltung bei allgemeiner Muskelkräftigung und einiger Mitwirkung des willigen Patienten freier und aufrechter geworden, dann bietet ein gut gearbeiteter Geradehalter allerdings insoweit Vortheile, als er den Rumpf stützt und durch die Achselbänder den Patienten an das Zurücknehmen der Schultern und die aufrechte Haltung mahnt, wenn er hin und wieder darauf vergisst.

Ein solcher Geradehalter besteht aus einem gepolsterten Beckengurt, welcher zwischen Darmbeinkamm und Trochanterspitze das Becken umschliesst und an der Symphyse durch eine Schnalle geschlossen wird. Von diesem Beckengürtel steigen zu beiden Seiten der Wirbelsäule, sowie rechts und links in der Axillarlinie Stahlschienen in die Höhe. Dieselben müssen dem Körper richtig angebogen sein, enden beziehungsweise am unteren Rande der Achselfalte und etwa in der Mitte der Schulterblatthöhe und sind oben durch eine dem Thoraxumfange richtig angebogene Schiene verbunden. Dieses Stahlgerippe ist in irgend einen festen Stoff eingenäht, welcher die Vorderfläche des Rumpfes umgibt und mit einer Schnürung versehen ist. Die

Achselbänder gehen von dem oberen Axillarrande des Mieders aus, verlaufen einwärts von der Schulterhöhe über die Schlüsselbeingruben (entsprechend welchen an den Bändern verschiebbare weiche Pölsterchen angebracht sind) nach rückwärts und werden an der gegenständigen Rückenseite verkürzbar befestigt.

Die Geradehalter sind in unzähligen verschiedenen Constructionen vorhanden. Die Zurückbringung der Schultern wird durch dieselben wohl meistens erreicht, aber eine Aufrichtung der rigiden kyphotischen Wirbelsäule kann man schlechterdings von einem solchen Apparate nicht erwarten. Die erste Grundbedingung hierzu ist Muskelkräftigung und Gelenkigwerden der steifen kyphotischen Wirbelsäule durch fleissige und methodisch fortgesetzte Umkrümmungen.

In jenen Fällen, bei welchen die Bogenkyphose bis tief in die Lende hineinreicht, habe ich mit Vortheil die gymnastische Behandlung mit dem Tragen eines abnehmbaren Gypsverbandes combinirt. Derselbe wird bei aufrechtem Stande des Patienten in einer Beckengabel angelegt, während die Lendenwirbelsäule möglichst stark lordotisch gekrümmt und die Brustwirbelsäule aufgerichtet ist. Der Verband zwingt dann das Kind zur lordotischen Lendenhaltung, während die Aufrichtung der Brustkrümmung durch zwei an dem Verbande entsprechend befestigte Achselbänder unterstützt wird. Die Kopfhaltung kann dadurch gleichfalls verbessert werden. Beschränkt man sich auf die blosse Anlegung eines gewöhnlichen Geradehalters, so fällt die vorwärts geneigte Kopfhaltung wegen der zurückgezogenen Schultern nur um so unangenehmer auf.

In der Regel bessert sich der runde Rücken der Kinder im weiteren Verlaufe des Wachssthums.

Die Messung Scoliotischer.

Das Bedürfniss, sich zu vergewissern, ob die therapeutischen Bemühungen von Erfolg begleitet sind, oder ob eine vorhandene Verkrümmung trotz derselben zunimmt, hat eine ganze Anzahl von Messungs-Verfahren in's Leben gerufen.

Es liegt in der Natur der Sache, dass dieselben alle ziemlich mangelhaft sind, denn es ist eben geradezu unmöglich, alle Details der durch die Knochenveränderungen bedingten Umgestaltungen der Rumpfform durch exacte Messung festzuhalten.

Da die scoliotische Verbildung des Rumpfes durch zwei in verschiedener Weise sich manifestirende Gruppen von Skeletveränderungen veranlasst wird, nämlich durch die seitliche Inflexion und die hiedurch bedingte Torsion, so wird jedes Messungsverfahren mit diesen beiden Factoren zu rechnen haben.

Durch die Inflexion werden, wie wir wissen, vornehmlich die Seitencontouren des Rumpfes in ihrer Symmetrie gestört, durch die Torsion hingegen werden die Niveau-Verhältnisse, namentlich der Rückenfläche geändert.

Um einen Massstab für diese Veränderungen zu haben, wurden vielfach, so von Delpech, von Heine, u. A., Gypsgüsse von dem Rumpfe hergestellt. Es ist kein Zweifel, dass die Form des scoliotischen Rumpfes dadurch am besten wiedergegeben wird, allein die Herstellung eines solchen Gypsgusses ist so umständlich, für den Patienten so beschwerlich und für den Arzt so kostspielig, dass man wohl nur in ganz besonderen Fällen davon Gebrauch machen wird.

Die ausgedehnteste Anwendung hat seit Berend die photographische Aufnahme des scoliotischen Rückens gefunden. Es ist nothwendig, dass das Kind dabei jene ungezwungen aufrechte Haltung inne habe, bei welcher man auf das Vorhandensein einer Scoliose untersucht.

Eine gute Photographie gibt über die Seiten-Contouren des Körpers den befriedigendsten Aufschluss, gestattet demnach ein genügend sicheres Urtheil über die seitliche Abweichung der Dornfort-

satzlinie, sowie über die seitliche Verschiebung des Oberkörpers auf dem Becken und gibt die Taillendreiecke und die Kopfhaltung getreu wieder.

Die Torsions-Elevationen und Torsions-Depressionen der Rückenfläche hingegen, sowie die durch die normale Lordose und normale Kyphose zwischen Lenden- und Rückenfläche bewirkten Niveau-Differenzen werden in der Photographie nur durch die leicht täuschende Schatten-Vertheilung angedeutet. Das kundige Auge wird sich indess aus einer gelungenen Photographie auch über die Niveau-Verhältnisse der Rückenfläche ein gutes Urtheil bilden können. Die Photographie bleibt immer das sicherste Mittel, um zu einer guten Vorstellung der Verkrümmung zu gelangen, und man wird dieselbe niemals entbehren können. Aus blossen Zahlenangaben kann man sich die Scoliose einerseits nur schwer construiren und andererseits lassen sich alle Gestaltveränderungen des scoliotischen Rumpfes durch Zahlen gar nicht ausdrücken.

Zumal die stereoskopische Aufnahme des scoliotischen Rumpfes verhilft dem vermittelten Eindrucke zu einer Körperlichkeit, die eine vollkommen klare Vorstellung von der Verkrümmung ermöglicht.

Alle anderen Reproductionsversuche müssen dagegen weit zurückstehen; so der Versuch, die Contouren des Rumpfes mittels Camera obscura nachzuzeichnen (Schildbach), und nicht minder das umständliche und zeitraubende Verfahren mit dem Bühring'schen Apparate*). Derselbe „besteht aus einer Glasplatte, 16" breit, 20" hoch, welche mittels Rahmens in einem aufrechten Gestelle verschiebbar ist. Die Platte ist eingetheilt in Quadrate von je $^{1}/_{2}$ Quadratzoll. In der Mitte des oberen Randes des Rahmens befindet sich ein Senkloth. An den Seiten des Gestelles ist ein Apparat angebracht, mittels dessen die Arme unterhalb der Schulter festgestellt werden und am unteren Theile des Rahmens befindet sich ein horizontaler Vorsprung, auf welchem an einer verticalen Stange ein beweglicher Diopter befestigt ist. Man setzt nun den Apparat mit dem Diopter gegen das Licht und den Patienten dahinter, sodann schiebt man die Glasplatte so, dass sie den ganzen Rumpf bedeckt. Darauf befestigt man die Arme des Patienten an das Gestell, lässt durch Schlussstellung der Fersen eine möglichst gerade Haltung einnehmen und zeichnet nun mittelst Pinsels und Farbe die Contouren auf dem Glase ab; endlich fixirt man das Senkloth entsprechend dem Dornfortsatze des 7. Halswirbels und mittels des Diopters kann die Krümmung der Wirbelsäule und ihre

*) Vogt: Moderne Orthopädie, pg. 137.

Abweichung vom Loth genau markirt werden. Man lässt nun den Patienten frei, legt ein hinreichend grosses Stück Papier auf die Platte und zeichnet das Bild durch".

Durch diese Messung kann man also die Seiten-Contouren und den Verlauf der Dornfortsatzlinie bildlich dargestellt erhalten. Diese Darstellung kann ebensowenig einen Vergleich mit der Photographie aushalten, wie die mittels der Camera gewonnene Zeichnung, denn die Torsion kann man daraus nicht einmal ahnen.

Heinecke's Pendelstab dient zur directen Messung der seitlichen Deviationen durch Zahlen. Ein Beckengurt trägt auf einer dem Kreuzbein aufliegenden Pelotte einen um die mediane Sagittalachse drehbaren Stab, welcher bis zum Cervical-Segment der Wirbelsäule reicht und in seiner senkrechten Stellung durch eine an seinem unteren Ende angebrachte, entsprechend schwere Kugel gesichert wird. Mittels dieses Stabes kann man die Interferenz-Wirbel und den Abstand des Krümmungsscheitels von der Medianlinie bestimmen. Die Torsion findet bei dieser Art der Messung ebenfalls keine Berücksichtigung.

Das relativ vollkommenste Messinstrument, welches bisher bekannt wurde, rührt von Miculicz*) her. Mit diesem Apparate kann nicht nur die seitliche Deviation der Dornfortsatzlinie, die Höhe der Schulterblätter, die Entfernung der spinalen Ränder derselben von der Dornfortsatzlinie und die Höhe der Wirbelsäule gemessen werden, sondern man gewinnt durch denselben auch Anhaltspunkte zur Beurtheilung der Torsion.

Der Apparat besteht (l. c. pag. 308) „aus einem vertical und einem horizontal gestellten, mit Millimeter-Eintheilung versehenen schmalen Stahlband (nach Art der Stahlplanchetten in den Damenmiedern). Dieselben sind so elastisch, dass sie sich den Körperformen anschmiegen lassen, aber doch immer in die frühere Form zurückfedern. Die beiden Stahlbänder sind durch ein messingenes Mittelstück so verbunden, dass sich der Querstab sowohl in seitlicher Richtung, als auch von oben nach unten verschieben lässt. Der Längsstab ist an einer Metallscheibe befestigt und diese hängt wieder durch Vermittlung einer entsprechend grossen Pelotte mit einem Beckengurte zusammen. An der Metallscheibe ist ein horizontal liegendes Winkelmass angebracht. Das Längsband endigt nach unten zu in einen dünnen Stift, mit welchem es sich um eine verticale Achse um 180° drehen lässt. Am untersten Ende dieses Stiftes ist ein über dem Winkelmass laufender Zeiger befestigt." Der ganze Apparat ist an der Pelotte um eine horizontale Achse drehbar, so dass man den Längsstab immer in die Hauptrichtung der eventuell geneigten Wirbelsäule bringen kann.

---

*) J. Miculicz: Scoliosometer, ein Apparat zur Messung der Scoliose. Centralbl. f. Chirurgie. 1883, pag. 305.

Die Höhe der Wirbelsäule, die seitliche Abweichung und die Stellung der Schulterblätter, kann durch entsprechende Einstellung des Querstabes auf dem Längsstabe leicht bestimmt werden. Zur Ermittlung der Drehung des Thorax auf dem Becken legt man bei erhobenen Armen den Querstab genau an die Rückenfläche. Sind die Niveau-Verhältnisse beiderseits normal, so steht der Querstab frontal und der Zeiger des Längsstabes zeigt auf dem Winkelmasse 90°. Jede Depression, resp. Elevation der Rippenwinkel bewirkt beim Anlegen des Querstabes eine Achsendrehung des Längsstabes, deren Grösse sofort in Graden abgelesen werden kann.

Die Messung der Scoliose mit diesem Apparate ist einfach, erfordert nicht viel Zeit und liefert brauchbare Resultate.

Es ist aber wünschenswerth, auch die Krümmungsverhältnisse der Rippenwinkel festzuhalten. Zu diesem Zwecke bedient man sich des Weil'schen Curvenmessers oder am besten und einfachsten eines gewöhnlichen, etwa zwei Mm. dicken Bleidrahtes. Derselbe wird vor der Verwendung gerade gezogen und in der Höhe des Krümmungsscheitels den Niveauverhältnissen der Rückenfläche des Thorax angeformt. Nach vorsichtiger Abnahme des sorgfältig modellirten Bleidrahtes wird derselbe auf ein Blatt Papier gelegt und abgezeichnet.

Mit Hilfe eines Tasterzirkels lässt sich auch die Differenz zwischen beiden Diagonaldurchmessern des Thorax beiläufig bestimmen. Man fasst zu diesem Behufe die höchste Prominenz des vorderen und hinteren Rippenbuckels zwischen die Zirkelspitzen und misst in analoger Weise den anderen Diagonaldurchmesser.

Zur Messung der Scoliose wird demnach mit Vortheil ein combinirtes Verfahren in Anwendung gezogen. Mit Hilfe des Miculicz'schen Apparates bestimmt man die Neigung und Höhe der Wirbelsäule, die Distanz der Schulterblätter von der Dornfortsatzlinie, die Interferenz- und Scheitelpunkte, sowie die Drehung der Rückenfläche des Thorax gegen das frontal gestellte Kreuzbein. Die Verschiedenheit der Krümmung der Rippenwinkel nimmt man hingegen mit dem Bleidrahte auf. Werden diese Masse unter eine gute Photographie notirt, so kann man sich leicht eine genaue körperliche Vorstellung des auf diese Weise aufgenommenen Falles bilden.

Die Messung der Scoliose hat nicht nur den Zweck, den Status präsens eines Falles zu erheben, sondern es soll durch wiederholte Vornahme der Messung in grösseren Zwischenräumen auch die Möglichkeit geschaffen werden, den Verlauf einer Scoliose gewissermassen schwarz auf weiss verfolgen zu können.

Durch wiederholte Aufnahme der Rippenwinkelkrümmungen könnte man auch eine eventuelle Besserung der Torsionssymptome nachweisen.

Die statische Scoliose.

Man versteht unter der statischen Scoliose jene primäre seitliche Lendenkrümmung, welche in Folge der durch Verkürzung einer unteren Extremität bedingten Beckensenkung eintritt. Die Beckensenkung stellt im Allgemeinen eines der wichtigsten ätiologischen Momente der Scoliose überhaupt dar und die Beckensenkung durch Beinverkürzung ist nur ein specieller Fall dieser Beckenhaltung.

Im Grunde genommen besteht also gar kein Unterschied zwischen der habituellen primären Lendenscoliose und der statischen Scoliose im engeren Sinne des Wortes.

Indess hat die gesonderte Besprechung der statischen Scoliose immerhin ihre Berechtigung, weil das ihr zu Grunde liegende ätiologische Moment je nach der Dauer seiner Einwirkung, je nach dem Alter des betroffenen Individuums und je nach der functionellen Tüchtigkeit des verkürzten Beines immerhin eine gewisse Variation in dem klinischen Verlaufe der Verkrümmung bedingen kann.

Durch die versuchsweise Tieferstellung einer Beckenhälfte wird die Basis der Wirbelsäule, nämlich die obere Kreuzbeinfläche, nach der gesenkten Beckenhälfte zu abschüssig. Mit der Erhaltung des Gleichgewichtes ist eine senkrechte Stellung der Wirbelsäule auf ihrer seitlich geneigten Basis unverträglich und es muss der Schwerpunkt in die Unterstützungsfläche zurückgeführt werden. Dies geschieht durch eine seitliche Flexion der Lendenwirbelsäule, deren Convexität nach der Seite der gesenkten Beckenhälfte gerichtet ist. Die Brustwirbelsäule verläuft wieder in der Mittellinie und überschreitet dieselbe keineswegs nach der anderen Seite. Die künstliche Beckenneigung erzeugt also an einer normalen und normal beweglichen Wirbelsäule eine primäre Lendenkrümmung, deren Convexität der gesenkten Beckenhälfte entspricht.

Ist die Ungleichheit der beiden unteren Extremitäten angeboren oder resultirt dieselbe aus einer in der Kindheit auftretenden Wachsthumsbeschleunigung, respective Wachsthumshemmung, eines oder des

anderen Beines oder aus einseitiger angeborener Hüftgelenksluxation und bleibt diese Ungleichheit bestehen, so kann sich auf Grundlage dieser dauernd einwirkenden statischen Schädlichkeit aus der primären Lendenkrümmung eine fixirte Scoliose mit fixirter Gegenkrümmung in dem Brustsegmente entwickeln, deren anatomisches Bild vollkommen analog ist mit der z. B. aus einer fehlerhaften Schreibhaltung entstandenen ausgebildeten Lendenscoliose.

Mag die Ungleichheit der Beine durch irgend welche andere Ursache bedingt sein, z. B. durch Wachsthumsvermehrung eines Röhrenknochens in Folge eines osteomyelitischen Processes, durch Verkürzung nach Fractur oder durch ungleich starke rhachitische Verkrümmungen, durch ein einseitiges Genu valgum, varum oder recurvatum, durch einen Plattfuss oder durch einseitig stärkere Entwicklung einer dieser Deformitäten — bei dauernder Einwirkung dieser statischen Schädlichkeiten auf die in ihrer floridesten Wachsthumsentwicklung begriffene Wirbelsäule können gleichfalls permanente Lumbalscoliosen entstehen, an denen die Inflexions- und Torsionsveränderungen sich in typischer Ausbildung vorfinden.

Selbstverständlich wird bei vorhandener Weichheit der Knochen, bei Widerstandslosigkeit der Bänder und Muskeln die Entwicklung der Verkrümmung nur um so rascher vor sich gehen.

Vielfach wurde die Behauptung aufgestellt, dass statische Scoliosen sich niemals fixiren. In dieser Allgemeinheit ist diese Behauptung sicherlich unrichtig.

Tritt das statische Moment erst nach Vollendung des Wachsthums in Wirksamkeit, dann wird die entstehende Krümmung der Lendenwirbelsäule allerdings keine Knochenveränderungen aufweisen; es wird zu keiner starren Fixirung der Krümmung kommen, aber eine gewisse Beweglichkeitsbeschränkung und Rigidität des betreffenden Wirbelsäulenabschnittes wird sich in Folge der concavseitigen Bänderverkürzung trotzdem constatiren lassen. Bei nur vorübergehender Einwirkungsdauer des statischen Momentes ist auch die Wirbelsäulen-Abweichung eine temporäre.

Wir haben bisher eine Ungleichheit der beiden unteren Extremitäten bei beiderseitig nicht wesentlich verschiedener Functionstüchtigkeit derselben vorausgesetzt. Die Differenzen der Länge sind in der Regel unbedeutend, die statische Störung daher eine relativ geringe.

Gehen Verkürzung und Functionsuntüchtigkeit einer Extremität Hand in Hand, dann wird die statische Störung eine bedeutendere, denn der Kranke wird es immer vermeiden, das functionsuntüchtige Bein als Standbein zu benützen, er lässt die entsprechende Beckenhälfte hängen und steht gezwungenerweise mit habituell gesenktem Becken.

Das ist der Fall bei den trophischen Verkürzungen einer Extremität in Folge von Kinder-Paralyse, bei entzündlichen Affectionen des Hüftgelenkes, bei entzündlichen Contracturen des Kniegelenkes etc.

Ob die statische Krümmung der Lende sich in derartigen Fällen fixirt oder nicht, das hängt gleichfalls wieder von der Dauer der statischen Störung und vom Alter des Individuums ab. Die Veranlassungen der scoliotischen Haltung liegen hier auf der Hand und die abnormen statischen Bedingungen werden thunlichst beseitigt.

In den meisten Fällen wird die Unbrauchbarkeit oder Schmerzhaftigkeit des kranken Beines das Stehen und Gehen überhaupt nur in beschränktem Masse gestatten; die Kinder nehmen entweder die horizontale Rückenlage ein oder sitzen viel, wobei die Wirkung des abnormen statischen Momentes natürlicherweise ausgeschaltet wird. Vom Schulbesuche und von der Schreibarbeit sind solche kranke Kinder eo ipso ausgeschlossen, und so mag es kommen, dass gerade in derartigen Fällen, wo die statische Störung sich sofort Jedem aufdrängt, eine Weiterentwicklung und Fixirung der Lendenkrümmung häufig genug nicht erfolgt und diese Thatsache die optimistische Anschauung unterstützt hat, eine statische Scoliose werde überhaupt nicht permanent.

In die Rubrik der statischen Scoliosen gehören auch die hemiplegischen Totalscoliosen, auf welche Bouvier*) aufmerksam gemacht hat. Die Convexität der flachen Curve kann in solchen Fällen auch nach der gesunden Seite gewendet sein, wenn das Individuum durch eine Lateralverschiebung des Rumpfes nach Seite des gesunden Beines die Körperlast ausschliesslich auf dieses letztere zu werfen trachtet.

Auch bei der ischiadischen Totalscoliose, auf welche Herr Prof. Albert**) jüngst hingewiesen hat, ist die Convexität der flachen Curve wahrscheinlich aus dem gleichen Grunde nach Seite des gesunden Beines gerichtet.

Zu der statischen Scoliose gehören auch die mit dem schräg verengten Becken verbundenen Lumbalverkrümmungen, sowie die bei aussergewöhnlich grossen Geschwülsten oder nach hohen Arm-Amputationen (Stromeyer) durch die Gleichgewichtsbestrebungen des Kranken bedingten Krümmungshaltungen.

Bei jeder zur Untersuchung gelangenden Rückgratsverkrümmung muss genauestens erhoben werden, ob eine reale Beckensenkung vorliegt. Man wird daher die Länge der Extremitäten am besten nach mehreren Methoden sorgfältig bestimmen.

Um sich sofort über das Vorhandensein einer grösseren Differenz

---

*) Eulenburg l. c. pag. 109.

**) E. Albert: Eine eigenthümliche Art der Totalscoliose. Wiener med. Presse. 1886, Nr. 1.

leicht orientiren zu können, empfiehlt sich das Vorgehen H. L. Taylor's als sehr einfach und praktisch. Der Arzt sitzt hinter dem bis unterhalb der Darmbeinkämme entkleideten Patienten und legt die Radialränder seiner beiden Hände, indem er die Weichen des zu Untersuchenden tief eindrückt, von oben her auf die beiden Darmbeinkämme. Eine grössere Differenz wird sich in der verschiedenen Hochlage der Hände ganz gut auf diese Weise erkennen lassen.

Zur näheren Bestimmung derselben legt man unter den der gesenkten Beckenhälfte entsprechenden Fuss Brettchen von $^1/_2$—1 Cm. Dicke, bis die Darmbeinkämme beiderseits gleich hoch stehen.

Nach dem Vorgange F. Beely's kann man den zu Untersuchenden auch vor einen Tisch stellen und die Höhe der beiden Spinae ant. sup. über der Tischkante miteinander vergleichen.

F. Busch (l. c. pag. 151) übt folgende, sehr zweckmässige Methode der Messung: „Ein vollkommen horizontales, mit einem halbkreisförmigen Ausschnitt versehenes Brett trägt eine kleine Wasserwaage. Zwei Punkte des Ausschnittes werden nun an zwei entsprechende Punkte des Beckens genau angelegt und die Luftblase der Wasserwaage gibt den Ausschlag, ob die eine Seite tiefer steht als die andere.“ Durch unterlegte Fussbrettchen wird die Höhendifferenz der Spinae ausgeglichen.

Um eine Beinverkürzung mit dem Bandmasse nachzuweisen, lässt man den Patienten die horizontale Rückenlage einnehmen und misst beiderseits von der Spina ant. sup. zur Spitze des äusseren Knöchels. Man hat dabei darauf zu achten, dass das Bandmass beiderseits in gleichmässiger Spannung gehalten wird und dass die Haut über der Spina sich nicht verschiebt. Am wichtigsten ist, dass der Körper in einer vollständig geraden Linie liegt, dass das eine Bein im Hüftgelenke nicht adducirt ist, während das andere sich in mässiger Abduction befindet. Am zweckmässigsten ist es, den Kranken auf eine schmale, gerade Bank zu legen, so dass die Längsachse des Körpers den Seitenrändern derselben parallel ist. Lässt man den Patienten sich aufsetzen und dann vorsichtig sich wieder auf den Rücken legen, so steht auch die Querachse des Beckens senkrecht zur Längsachse des Rumpfes. Es sind dann die Verhältnisse analog, wie bei verticaler Suspension des Körpers. Man untersucht nun, ob die Spitzen der inneren Knöchel, die Fersenflächen und die Schienbeinknorren in gleicher Höhe stehen und misst die Differenzen mit dem Bandmasse.

Einfacher und kürzer ist das Verfahren, bei aufrechter Stellung des Patienten von den Spinae ant. sup. ein Senkloth zum Boden fallen zu lassen (Busch).

Die Häufigkeit der Verkürzung des linken Beines durch Wachsthumshemmung wird verschieden angegeben. Unter 230 Scoliosen fand

Staffel das linke Bein 62mal, H. L. Taylor bei 32 Patienten 28mal verkürzt. Sklifosowski gibt die Verkürzung des linken Beines in noch höherem Procentsatze an (vgl. pag. 81).

Ich habe auf die Verkürzung des linken Beines in allen Fällen von Lumbalscoliose mein besonderes Augenmerk gerichtet, habe aber bei circa hundert Fällen, von denen ich diesbezügliche Notizen besitze, nur in einem einzigen Falle eine evidente Verkürzung von $1\frac{1}{2}$ Cm. finden können.

Ich bin deshalb fest davon überzeugt, dass die Häufigkeitsziffer der Verkürzung des linken Beines durch Wachsthumshemmung viel zu hoch angegeben wird.

Allerdings erweckt jeder Fall einer primären Lumbalscoliose den Eindruck, dass die der Convexität der Lendenkrümmung entsprechende Beckenhälfte tiefer steht als die andere. Es hat sich, wie bereits erwähnt (pg. 82), sogar der Gebrauch eingebürgert, in jedem derartigen Falle von einer gesenkten Beckenhälfte zu sprechen. Wenn man indess an die Untersuchung geht, zeigt es sich, dass bei der weitaus grössten Mehrzahl der Fälle eine Täuschung vorliegt. Dieselbe wird hervorgerufen durch das schärfere Hervortreten des concavseitigen und die Verschwommenheit des convexseitigen Contours des Darmbeinkammes.

Die Therapie der statischen Scoliose im engeren Wortsinne besteht selbstverständlich in der Correctur der vorliegenden realen Bein-Verkürzung durch Sohleneinlagen. Einer beginnenden Rigidität des abgewichenen Lumbalsegmentes wird durch methodische Umkrümmungen mittels seitlicher Suspension (vgl. Therapie) entgegengearbeitet.

Die rhachitische Scoliose.

Solange das normale Wachsthum der Knochen dauert, zeigen dieselben eine verminderte Widerstandskraft gegenüber den Einflüssen dauernder ungleichmässiger Belastung, da die epiphysären Wachsthumszonen sowohl des Wirbelkörpers, als auch der Bogen ebensoviele Puncta minoris resistentiae vorstellen, durch deren Vermittlung die Deformirung der Knochen erfolgt.

In um so höherem Masse werden die vom rhachitischen Processe befallenen Wirbel unter dem Einflusse ungleichmässiger Belastung zur Deformirung geneigt sein, da die epiphysären Wachsthumszonen in einer förmlichen Wachsthumsblähung begriffen sind und die Tragfähigkeit der Knochen durch ihre Erweichung beeinträchtigt ist.

Geringfügige, zufällige Ursachen, das Liegen des Kindes auf ungleichmässiger Unterlage, das schiefe Sitzen auf dem einen oder anderen Arme der Wärterin, das lang anhaltende Sitzen der Kinder im Bettchen, also auf meist schiefer Sitzfläche und dergleichen Zufälligkeiten mehr veranlassen die häufige und jedesmal länger dauernde seitliche Inflexion der zarten Wirbelsäule. Dazu kommt noch der Umstand, dass die rhachitischen Kinder spät auf die Beine kommen, dass also die mechanische Schädlichkeit des Sitzens auf meist schiefer Unterlage mehrere Jahre hindurch auf die widerstandslose Wirbelsäule einwirken kann.

Man will das Tragen der Kinder auf dem linken Arme für die angeblich grössere Häufigkeit der Linkskrümmung der rhachitischen Wirbelsäule verantwortlich machen. Aber kleine Kinder werden von ihren Müttern ebenso gerne auf dem rechten als auf dem linken Vorderarme getragen. Thatsächlich kommt die Rechtskrümmung kaum seltener vor als die Linkskrümmung.

Eulenburg berechnet das Häufigkeits-Verhältniss zwischen Rechtskrümmung und Linkskrümmung mit 5:9, Heine mit 2:3, P. Vogt findet den Unterschied noch geringer, Busch hält die beiden Krümmungsrichtungen für gleich häufig.

Dessenungeachtet bleibt die Linksrichtung der Verkrümmung ein wichtiges diagnostisches Merkmal der rhachitischen Scoliose, denn bei der habituellen Form kommt die Linkskrümmung des Brustsegmentes ziemlich selten zur Beobachtung. Hier halten sich die primäre Linksverkrümmung im Lenden- und die primäre Rechtsverkrümmung im Brustsegmente gegenseitig die Waagschale.

Diagnostisch weit wichtiger als die Richtung der Abweichung ist die eigenthümliche Form der rhachitischen Verkrümmung. Während wir bei der habituellen Scoliose primär entweder hauptsächlich das Lenden- oder das Brustsegment von der Abweichung betroffen sehen, liegt der Scheitel der durch Rhachitis bedingten primären Deviation so ziemlich in der Mitte der ganzen Wirbelsäule. Die primäre Krümmung ist also immer eine dorsolumbale. Die Gegenkrümmungen liegen hoch oben im dorsocervicalen Segmente und tief unten im lumbosacralen Abschnitte. Die höchste Prominenz des primären Rippenbuckels liegt demnach in der Regel unterhalb des betreffenden Schulterblattes. Die kleinere Prominenz des secundären dorsocervicalen Rippenbuckels bewirkt ein nur sehr mässiges Hervorragen der anderen Scapula. Da demnach die grössten Niveau-Differenzen der Rückenfläche gerade die Scapularregion weniger betreffen, so fällt auch das Hervorragen eines Schulterblattes nach rückwärts beiweitem nicht in jenem Masse auf, wie bei der habituellen Scoliose. Hingegen findet sich häufiger ein auffallender Hochstand der im Bereiche der dorsocervicalen Gegenkrümmung gelegenen Schulter.

Das Befallenwerden gerade des mittleren Abschnittes der rhachitischen Wirbelsäule von der primären Abweichung deutet darauf hin, dass die statische Schädlichkeit des Sitzens auf schiefer Unterlage sich mit den Wirkungen einer Ueberlastung der wenig tragfähigen Wirbelsäule durch das Körpergewicht combinirt. So wie ein in der Richtung seiner Längsachse von oben her überlasteter Stab in seiner Mitte zuerst sich ausbiegt, so entsteht an der rhachitischen Wirbelsäule in Folge der Disharmonie zwischen Belastung und Tragfähigkeit bald die bogige Kyphose, bald die scoliotische Seitenkrümmung mit einem der Mitte der Wirbelsäule entsprechenden Krümmungsscheitel.

Ein charakteristisches Beispiel für die rhachitische Scoliose zeigt Fig. 49. Eine linksconvexe Krümmung des mittleren Abschnittes der Wirbelsäule hat eine mässige Linksverschiebung des Rumpfes auf dem Becken zur Folge, der linke Arm pendelt frei in der Luft. Der primäre Rippenbuckel liegt unterhalb des linken Schulterblattes, daher ragt dasselbe nicht nach hinten vor. Hingegen ist eine ausgesprochene, rechtsconvexe Gegenkrümmung im dorsocervicalen Segmente vorhanden, daher die verticale Elevation und mässige Prominenz der rechten

Schulter nach hinten. Die lumbale Gegenkrümmung liegt zu tief, als dass sie einen bestimmenden Einfluss auf die Gestalt der Taillendreiecke ausüben könnte.

Bei dem meist gleichzeitigen Befallensein der Beckenknochen von dem rhachitischen Processe kommen Beckenverengerungen im Gefolge der rhachitischen Scoliose ungleich häufiger vor, als bei den habituellen Verkrümmungen.

Bei gleichzeitig vorhandenen anderweitigen rhachitischen Skeletveränderungen, Biegungen der Röhrenknochen, namentlich der Tibien, Schwellung der Epiphysen, knotigen Auftreibungen der Sternal-Enden der Rippen etc., also bei noch floridem rhachitischen Processe kann die Diagnose um so weniger zweifelhaft sein.

Guérin berechnete die Häufigkeit der seitlichen Wirbelsäulen-Abweichungen bei mit rhachitischen Krümmungen behafteten Kindern auf 9·7%.

Da Knaben und Mädchen gleich häufig von dem rhachitischen Processe befallen werden, stellt sich auch, zum Unterschiede von der habituellen Scoliose, der Percentsatz der an rhachitischen Verkrümmungen der Wirbelsäule leidenden Knaben und Mädchen ziemlich gleich.

Ueber die Zeit des ersten Auftretens der rhachitischen Wirbelsäulen-Abweichungen liegen werthvolle statistische Angaben von Eulenburg (l. c. pag. 79) vor. Bei 500 Fällen ergab sich für die ersten Lebensjahre folgende Frequenz:

Von der Geburt bis zum	1. Lebensjahre	58 Fälle	=	11·60%
„ „ „ „ „	1.—2. „	272 „	=	54·40 „
„ „ „ „ „	2.—3. „	124 „	=	24·08 „
„ „ „ „ „	3.—4. „	23 „	=	4·06 „
„ „ „ „ „	4.—5. „	16 „	=	3·02 „
„ „ „ „ „	5.—6. „	7 „	=	1·04 „

Es ergibt sich aus dieser Statistik, dass mehr als die Hälfte der Fälle während des zweiten Lebensjahres entstehen, also gerade in jener Zeit, in welcher die schädlichen Einflüsse des Sitzens auf schiefer Unterlage dauernd einzuwirken beginnen. Gegen das sechste Lebensjahr, in welchem der rhachitische Process zu erlöschen pflegt, vermindert sich in entsprechender Weise die Häufigkeit der Verkrümmungen.

Vielfach wird angegeben, dass die asymmetrische Entwicklung des Thorax bei der rhachitischen Scoliose im Vordergrunde der Erscheinungen stehe. Ich kann diesbezüglich keinen Unterschied zwischen dieser und der habituellen Form der Scoliose finden, da die durch die Scoliose bedingten Krümmungsveränderungen der Rippen in einem wie im anderen Falle sich völlig gleich präsentiren. Hingegen kann der

rhachitische Thorax beträchtliche Asymmetrien zeigen, welche jedoch mit der Scoliose in gar keinem Zusammenhange stehen. Es können in Folge von Knickungen oder Infractionen der erweichten Thoraxringe Depressionen und Elevationen am Thorax sich finden, die untere Thoraxöffnung kann evertirt sein, das Sternum kann Knickungen und Auftreibungen zeigen, oder es kann ein Pectus carinatum vorliegen. Die rhachitische Erweichung kann unter Umständen vornehmlich die Rippenringe befallen und deren Gestaltveränderungen anbahnen, ohne dass gleichzeitig eine Wirbelsäulen-Verkrümmung vorhanden zu sein braucht.

Ich bin der Meinung, dass eine primäre rhachitische Deformität des Thorax auch bei hochgradigerer Entwicklung eine Verkrümmung der Wirbelsäule nicht nach sich zu ziehen braucht. Ebensowenig kann ich mich der Anschauung Eulenburg's anschliessen, welcher aus einem ungleichen Längenverhältnisse beider Claviculae selbst nach Ablauf des rhachitischen Processes seitliche Rückgratsverkrümmungen ableitet.

Die im Gefolge der seitlichen Abweichungen der Wirbelsäule entstehenden Veränderungen des rhachitischen Thorax bewahren gegenüber den primären Asymmetrien desselben einen vollständig typischen Charakter und bestehen, genau so wie bei der habituellen Scoliose, in Knickung der convexseitigen und Streckung der concavseitigen Rippenwinkel. Diese Krümmungsänderungen der hinteren Rippenpartien ziehen, ebenso wie bei der habituellen Scoliose, die entgegengesetzten Veränderungen an den diametralen Stellen der vorderen Peripherie der Rippenringe nach sich.

Die pathologische Anatomie der durch Rhachitis bedingten Scoliose unterscheidet sich überhaupt in gar keinem Punkte von jener der habituellen Form der Verkrümmung. Die Veränderungen sind in beiden Fällen vollkommen analog, nur das klinische Bild erhält durch die primäre Abweichung der mittleren Antheile der Wirbelsäule einen etwas anderen Charakter.

Leider besteht jedoch ein grosser Unterschied im klinischen Verlaufe der beiden Krümmungsformen. Während die habituelle Scoliose in exquisit chronischem Entwicklungsgange mehrere Jahre zu ihrer Ausbildung braucht und selten zu sehr hochgradigen Verunstaltungen führt, erreicht die primäre Krümmung bei der rhachitischen Scoliose in viel kürzerer Zeit eine beträchtliche Intensität, die Gegenkrümmungen treten rasch in Erscheinung, die Knochenveränderungen werden in kurzer Zeit wegen der grossen Plasticität des Skeletes sehr hochgradig, die Fixirung der Verkrümmung tritt daher sehr rasch ein.

Die rhachitische Verkrümmung kann die denkbar höchsten Grade erreichen. Der Rippenhöcker täuscht schliesslich einen Gibbus vor. Der in sich zusammengeschobene Rumpf lastet auf hohen Beinen, neben welchen die langen Arme tief herabpendeln, der Kopf steckt zwischen den Schultern der Mitleid erregenden Zwerggestalt.

Niemals bildet sich eine rhachitische Verkrümmung der Wirbelsäule im weiteren Verlaufe des Wachsthums zurück.

Die Prognose der rhachitischen Scoliose ist aus dem angeführten Grunde sowohl, als auch wegen der mangelnden Mithilfe von Seite der kleinen Patienten eine ungleich schlimmere, als die der habituellen Verkrümmung. Nach Sclerosirung der Knochen ist selbst die Aussicht auf Erreichung einer Besserung illusorisch.

Prophylaxis der Scoliose.

Sowohl die zunehmende Häufigkeit der habituellen Rückgrats-Verkrümmungen, als nicht minder die ausserordentliche Schwierigkeit der Therapie predigen eindringlich genug die Beobachtung der prophylaktischen Massregeln. Dieselben bedeuten geradezu einen Umsturz der gegenwärtig in Mode stehenden Mädchenerziehung, und da der Kampf gegen die Mode von vorneherein aussichtslos ist, so sind die ärztlichen Mahnrufe bisher leider ziemlich unbeachtet geblieben.

Nichtsdestoweniger werden die Aerzte nicht aufhören, gegen eine Erziehungsweise zu Felde zu ziehen, welche in einem so erschreckenden Percentsatze die körperliche Verkümmerung, ja Verkrüppelung der heranwachsenden weiblichen Jugend zur traurigen Folge hat.

Schon vor dem Beginn des Schulbesuches beginnt das kleine Mädchen seine fast ausschliesslich sitzende Lebensweise. Entweder beschäftigt es sich stundenlang mit kindlichen Spielen, die auf vorzeitige Anregung der Gedankenarbeit abzielen und selbstverständlich bei sitzender Körperhaltung geübt werden, oder es wird gar schon zu Vorübungen der weiblichen Handarbeiten, zum Ausnähen von Papiermustern etc. angeeifert.

Kaum unterbricht ein kurzer Spaziergang an der Seite der gestrengen Bonne das eintönige Vegetiren in der Kinderstube.

Fängt dann später der regelmässige Schulbesuch an, so wird das Sitzen, zumal auf unzweckmässig construirten Schulbänken, zur professionellen Beschäftigung. Beim Morgengrauen geht's zur Schule oder in's Institut, es wechseln in endloser Reihenfolge die Lehrstunden mit einander ab, kaum bleibt eine genügende Pause zur Mahlzeit, denn schon drängt die Zeit zum Besuche des Nachmittags-Unterrichtes. Das Zeichnen, Sticken, sonstige Nadelkunststücke und vor Allem die Musik gehören zu unumgänglichen Erfordernissen moderner Erziehung. Die Schulaufgaben nehmen den Abend für sich in Anspruch und so stellt der Weg zur Schule und von da nach Hause häufig das Um und Auf der Körperbewegung dar. Das geht Jahre und Jahre in gleichmässiger

Weise fort und man braucht sich schliesslich über die cumulative Wirkung der dauernden Schädlichkeiten nicht zu wundern.

Ein Mädchen, welches die allgemeine Volksschule besucht, ist noch gut daran im Vergleiche zu den Töchtern aus den besseren Classen, welche in den Privatinstituten den Anstrich universellster Bildung und Gelehrsamkeit erhalten und sich dabei den krummen Rücken ersitzen.

Wenn ab und zu ein Knabe den grossen Anforderungen, welche an ihn gestellt werden, nicht ohne Schädigung seiner Gesundheit oder doch wenigstens nur auf Kosten seines geraden Rückens zu entsprechen vermag, so fällt der einzelne Fall nicht eben so sehr in's Gewicht. Wenn man bedenkt, dass mit den Resultaten seiner Versetzungsprüfungen doch schliesslich sein weiteres Fortkommen und seine zukünftige Existenz in einer gewissen Verbindung steht, so liegt wenigstens eine unabweisliche Nothwendigkeit vor, seine physischen Kräfte thunlichst anzuspannen.

Die Prüfungen aber, welchen die Instituts-Elevin so unendlich häufig ihre Wohlgestalt zum Opfer bringen muss, haben mehr den Zweck, die Eitelkeit der Mütter zu kitzeln und für die Anstalt Reclame zu machen.

Vielfach klagt man über die Ueberbürdung der Knaben und Mittel und Wege zur Abhilfe werden berathen. Wenn eine solche Ueberbürdung wirklich besteht, dann ist sie, bis zu einem gewissen Grade wenigstens, ein schwer zu beseitigendes Uebel.

Dass die Mädchen, namentlich in den Erziehungs-Instituten, unter einer Ueberbürdung mit Lehrstunden und Hausarbeiten *viel mehr* zu leiden haben, das wird wenig berücksichtigt, obgleich allgemein bekannt ist, dass die schädlichen Folgen dieser Ueberbürdung in gesundheitlicher Beziehung ungleich häufiger bei den Mädchen zu beklagen sind als bei den Knaben.

Da eine Nothwendigkeit dieser künstlich geschaffenen Ueberbürdung absolut nicht vorhanden ist, wäre auch die Abhilfe leicht getroffen.

Die Kinder müssen von der Ueberzahl ihrer Lehrstunden nicht nur entlastet werden, sondern es ist unbedingt nothwendig, dass die einzelnen Unterrichtstunden mit Ruhepausen abwechseln.

So wenig nach meiner Meinung das gewöhnliche Turnen gegen eine schon bestehende Scoliose nützt, ebenso wichtig ist dasselbe als prophylaktische Massregel. Eine einzige Turnstunde wöchentlich ist allerdings ein Schlag in's Wasser. Vielmehr sollten täglich oder doch wenigstens jeden zweiten Tag methodische Turnübungen vorgenommen werden, wobei die Erhaltung einer allseitigen Beweglichkeit der Wirbelsäule in erster Linie zu berücksichtigen wäre, um dem Stabil-

werden einer fehlerhaften Sitzhaltung der Wirbelsäule wirksam vorzubeugen.

Regelmässige Spaziergänge, Spiele in freier Luft und Schwimmübungen zur Sommerszeit sind nicht minder geeignet, dem Habituellwerden einer scoliotischen Sitzhaltung der Wirbelsäule zu begegnen.

Vielfach wird der frühzeitige Gebrauch der Schnürmieder als besonders schädlich bezeichnet und die Abschaffung derselben als eine prophylaktische Massregel von besonderer Wichtigkeit hingestellt.

Schnürt man ein gewöhnliches Corset so fest, dass es eine Beengung der Brust- und Bauchhöhle bewirkt, so ist ein solches Vorgehen jedenfalls als schädlich zu verwerfen. Schmiegt sich das Mieder hingegen dem Umfange des Rumpfes passend an, so ist es nicht nur eine sehr erwünschte Stütze für den letzteren, sondern paralysirt ausserdem die nachtheilige Wirkung der einschnürenden Rockbänder. Durch zu festes Schnüren können wohl die allgemein bekannten Gestaltveränderungen des Thorax erzeugt werden, welche man als Schnürbrust zu bezeichnen pflegt, niemals aber entsteht durch ein Schnürmieder die charakteristische scoliotische Thoraxform. Als leichte Stütze für den Rumpf schützt ein gut passendes Mieder einigermassen gegen zu rasche Ermüdung beim Sitzen, und ist nicht nur nicht schädlich, sondern im Gegentheile sogar zu empfehlen.

Wohl die wichtigste prophylaktische Massregel ist eine correcte Sitz- und Schreibehaltung. Die Mehrzahl der habituellen Rückgratsverkrümmungen sind ja rigide gewordene Schreibehaltungen.

Bevor Fahrner 1865 die erste richtige Schulbank construirte, war es den Kindern überhaupt unmöglich, eine correcte Haltung beim Schreiben einzunehmen, da die Proportionen der Subsellien mit denen des kindlichen Körpers disharmonirten und die Distanz des Tisches von der Bank viel zu gross war.

Seitdem haben Aerzte und Schulmänner in regem Wetteifer die Mängel der alten Schulbank zu beseitigen gesucht.

Von den meisten Fachmännern wird der Kunze'schen Schulbank (Chemnitz) oder einer kleinen Modification derselben — der Olmützer Schulbank — oder der von Dollmayer sehr ingeniös construirten Bank der Vorzug vor den übrigen zahlreichen Constructionen gegeben.

Bei einer zweckmässig gebauten Schulbank kommen folgende Punkte in Betracht:

1. Der Höhenabstand der Tischplatte von der Sitzplatte muss in einem richtigen Verhältnisse zur Körperhöhe des Kindes stehen. Nach Fahrner's Messungen muss die Differenz bei Knaben $^1/_8$, bei Mädchen $^1/_7$ der Körperhöhe betragen. Der Tischrand darf nicht über die Magengrube hinausreichen. Man kann die Differenz auch in der Weise be-

stimmen, dass man bei gebeugtem Ellbogen den Abstand des Olecranon von der Sitzplatte abmisst und zu dieser Entfernung 2 Zoll hinzuschlägt (Reuss), da der Ellbogen bei der Bewegung der Arme nach vorwärts etwas erhoben wird.

2. Die sogenannte Distanz, d. i. die horizontale Entfernung des vorderen Randes der Sitzplatte von dem Lothe, welches vom hinteren Rande der Tischplatte nach abwärts geworfen wird, ist als am zweckmässigsten bald mit Null, bald mit — 1 bis 2 Zoll angegeben. In beiden Fällen wird das Kind beim Stehen in der Bank gehindert. Die Pädagogen bezeichnen aber das ungehinderte Aufstehen in der Bank als unerlässliche Bedingung. Um dasselbe bei Null- oder Minusdistanz zu ermöglichen, wurde an der Kunze'schen Bank und ähnlichen Constructionen die Tischplatte zum Hin- und Herschieben eingerichtet.

3. Die Bankhöhe muss nach Fahrner $^2/_7$ der Körperhöhe betragen.

4. Die Tischplatte muss eine leichte Neigung haben, welche zwei Zoll auf eine Breite von 12 Zoll betragen soll (Eulenburg).

5. Der Sitz muss eine Lehne haben, welche bis in die Höhe der Lendenwirbelsäule reicht (Lendenlehne) und bei Minusdistanz auch während des Schreibens die Wirbelsäule stützen soll.

Bei normaler Schreibestellung befindet sich der Rumpf in vollkommen aufrechter Haltung, seine Vorderfläche ist parallel dem Tischrande, die Vorderarme sind mindestens zu $^2/_3$ Theilen ihrer Länge beiderseits gleichmässig vom Pulte gestützt. Das Schreibeheft liegt mässig schief.

Bei den häuslichen Arbeiten kann den Kindern die Einhaltung der normalen Schreibhaltung durch zweckmässige Subsellien viel eher erleichtert werden, als in der Schule.

Die Zahl der sogenannten Normalpulte, welche für den Hausgebrauch construirt wurden, ist eine sehr bedeutende. Vielfach sind dieselben mit Zwangsvorrichtungen versehen, um eine gerade Haltung der Kinder zu erzwingen. Alle derartigen Vorrichtungen sind verwerflich. Ebensowenig kann ich mich mit den vielfach in Anwendung stehenden Stehpulten einverstanden erklären. Das Stehen ermüdet schliesslich rascher als das Sitzen und das verpönte Stehen auf einem Beine ist eine sehr beliebte Ermüdungsstellung.

Es kann jeder gewöhnliche Tisch, vorausgesetzt, dass er gerade Kanten und keine tiefe Schublade hat, auch für kleinere Kinder als Arbeitstisch verwendet werden. Legt man ein mässig geneigtes Pult einfachster Construction auf denselben, so steht diese Improvisation dem zweckmässigsten Specialpulte nicht nach. Anders verhält sich die Sache bezüglich des Stuhles. Ein gewöhnlicher Stuhl, dessen Dimensionen für den Erwachsenen berechnet sind, ist für ein kleineres Schul-

mädchen vollkommen unbrauchbar. Zu einem Tische von der gewöhnlichen ($^3/_4$ Meter) Höhe ist ein solcher Stuhl für das Kind zu niedrig, seine Sitzfläche zu tief, so dass die Lehne gar nicht benutzt werden kann. Bei grösseren Schulkindern genügt manchmal ein hartes Sitzpolster, um die entsprechende Differenz herauszubringen, so dass die Ellbogen zwanglos auf dem Tische ruhen können. Für kleinere Kinder wird man unter der Voraussetzung, dass sie an einem gewöhnlichen Tische arbeiten sollen, einen festen Stuhl mit entsprechend seichterer Sitzfläche und längeren Stuhlbeinen anfertigen müssen. Ein solcher Stuhl wird mit negativer Distanz unter den Tisch gestellt und ermöglicht bei richtiger Differenz eine normale Schreibehaltung. Selbstverständlich erfordert der Stuhl ein Fussbrettchen in entsprechender Höhe. Dasselbe kann entweder an den vorderen Stuhlbeinen verschiebbar angebracht sein oder wird durch einen entsprechend hohen Fussschemel improvisirt.

Staffel*) gibt bei Beschreibung seines Arbeitsstuhles, welcher vor jedem Tische von gewöhnlicher Höhe Verwendung finden kann, folgende Masse für das verschiedene Lebensalter.

	I 6—9 Jahre	II 9—12 Jahre	III 12—15 Jahre	IV Erwachsene
Sitzhöhe	53 Cm.	51 Cm.	49 Cm.	47 Cm.
Lehnentiefe	26 „	30 „	34 „	38 „
Mittlere Lehnenhöhe . .	21 „	23 „	25 „	27 „
Schemelhöhe	20 „	14 „	8 „	0 „

Bei allen Sitzvorrichtungen, mögen dieselben in Beziehung auf Distanz, Differenz und Fussbretthöhe noch so zweckmässig eingerichtet sein, erfordert das aufrechte Sitzen beim Schreiben eine beträchtliche Muskelarbeit, welche das Kind auf die Länge nicht aufbringt. Namentlich ist es geradezu eine Unmöglichkeit, dass bei längerer Dauer des Sitzens die normale Lordose der Lende erhalten bleibt. Das Kind neigt sich über die Tischplatte nach vorne und stützt sich mit den Ellbogen auf dieselbe.

Geschieht diese Stützung beiderseits ziemlich gleichmässig, so bildet die Lende einen flach kyphotischen Bogen, an welchem in weiterer Fortsetzung auch die Brustwirbelsäule Antheil nimmt. Je länger das Sitzen dauert, desto schärfer wird dieser Bogen. Die normale Lordose der Lende geht allmälig verloren und es entsteht der unschöne runde Rücken.

Wird hingegen der vornüber geneigte Körper behufs Entlastung

*) F. Staffel: Zur Hygiene des Sitzens nebst einigen Bemerkungen zur Schulbank- und Hausschulbankfrage. Centralbl. f. orthopäd. Chirurgie, 1885, Nr. 5.

von der ermüdenden Muskelarbeit ungleichmässig durch die Ellbogen unterstützt, also vorwiegend der rechte, oder wie gewöhnlich der linke Ellbogen belastet und der Oberkörper nach der einen oder anderen Seite verschoben, dann nimmt das Kind trotz zweckmässigster Proportion der Subsellien eine scoliotische Sitzhaltung ein.

Die Ursache ist darin zu suchen, dass die zum aufrechten Sitzen erforderliche Muskelarbeit dem Kinde durch die zweckmässigen Proportionen der Subsellien nicht erleichtert wird, da der Rücken während des Schreibens durch die Stuhllehne entweder gar nicht, oder doch nur ungenügend unterstützt wird. Die letztere erfüllt ihre Bestimmung nur in den Ruhepausen, während sich das Kind etwas zurücklehnt. Für das schreibende Kind ist die Lehne so gut wie gar nicht vorhanden, da es von derselben keinen Gebrauch machen kann.

Um den Rücken des Kindes auch während des Schreibens zu unterstützen, hat Staffel (l. c.) seinen Arbeitsstuhl mit einer sehr zweckmässigen, convexen Lendenlehne versehen, welche vom oberen Rande des Kreuzbeines bis zu den untersten Brustwirbeln reicht und mit der Höhe ihrer Convexität dem tiefsten Punkte der Lendenaushöhlung entspricht.

Dadurch wird das Zusammensinken des Rumpfes in die kyphotische Stellung gehindert und die normale Lordose der Lende bis zu einem gewissen Grade ohne Anstrengung von Seite des Kindes erhalten. Die Lehne ist, um dem Lendentheile des Rückens möglichst genau anzuliegen, nicht nur in der Verticallinie convex, sondern zugleich in der Horizontalebene concav gestaltet. Ein Schienenpaar trägt die mittels Stellschrauben in ihrer Höhe regulirbare Lendenlehne. Durch verschiedene Biegung des Schienenpaares kann die Lehnentiefe je nach Bedürfniss abgeändert werden. Durch Verkürzung der Stuhlbeine und des Schemels kann dieser durchaus zweckmässige Arbeitsstuhl den Proportionen des heranwachsenden Individuums leicht angepasst werden, ohne dass an dem Arbeitstische etwas geändert zu werden braucht.

Indess ist das schreibende Kind durch diese Art der Rückenunterstützung durchaus nicht daran gehindert, die Last des etwas nach vorne geneigten Körpers vornehmlich auf den einen oder den anderen Ellbogen zu werfen. Die ungleichmässige Unterstützung des etwas vorgebeugten Körpers durch die Ellbogen ist aber die Hauptquelle der scoliotischen Sitzhaltung.

Um diese Gelegenheitsursache zu beseitigen, lasse ich einen Arbeitsstuhl anfertigen, der sich bezüglich seiner Lehne von allen anderen Subsellien unterscheidet, im Uebrigen jedoch von denselben nicht wesentlich abweicht.

Derselbe kann zu jedem Tische von gewöhnlicher Höhe und flacher Schublade verwendet werden, wenn man darauf ein in verschiedener Neigung aufstellbares Pult einfachster Construction legt. Die Höhe des Stuhles wird bestimmt, indem man bei Beugestellung des Ellbogengelenkes den Abstand des Olecranon von der Sitzfläche abmisst und diese Entfernung von der bekannten Höhe des Tisches abzieht. Die Tiefe der Sitzfläche entspricht dem am sitzenden Kinde abgenommenen Masse von den Kniekehlen zum hinteren Rande der Sitzknorren.

An den vorderen Stuhlbeinen wird ein verstellbares Fussbrett angebracht. Die Lehne reicht bis gegen das obere Ende der Brustwirbelsäule und ist in einem Winkel von 100 Grad leicht nach rückwärts geneigt. Dieselbe hat eine den normalen Krümmungen der Wirbelsäule entsprechende Schweifung, passt demnach in die Lendenlordose mit einer Curve von entsprechender Convexität, während ihr oberes Ende mit flacher Concavität den Oberrumpf aufnimmt. Am Uebergange der Sitzfläche in die Lehne ist eine entsprechende Schweifung zur Aufnahme der Gesässrundung vorhanden. Sitz und Lehne sind mit rauhem Tuche oder grobem Peluche überzogen.

Um die richtige Schweifung der Lehne zu bestimmen, setzt man das Kind in einen passenden Stuhl, über dessen Sitzfläche und Rückenlehne ein starker Bleidraht gelegt wurde. Nun formt man den biegsamen Draht an dem Körper nach der Concavität der Lende und dem flachen Bogen des Rückens. Dann lässt man das Kind aufstehen und zeichnet die Curven des Drahtes vorsichtig auf einem grossen Stück Pappendeckel ab. Nach dieser Zeichnung werden vom Tischler die Stützen der Rückenlehne geschnitten.

Dieser Stuhl wird mit grösstmöglicher negativer Distanz unter den Tisch geschoben und gestattet unter Beihilfe des Pultes das Schreiben mit vollständig gestütztem Rücken. Wegen der leichten Rückwärtsneigung der Lehne ruht die Last des Körpers auf dieser letzteren und nicht auf dem einen oder dem anderen Ellbogen.

Die Kinder finden diesen Sessel sehr bequem und ermüden bei der Schreibearbeit nicht, da die Wirbelsäule ohne jede Muskelarbeit in ihrem normalen Krümmungsverlaufe erhalten wird.

Um die Mühe des Abmessens der normalen Krümmung der Wirbelsäule zu sparen und um die Kosten des Sessels zu vermindern, habe ich denselben verstellbar anfertigen lassen (vgl. Taf. IX, Fig. 50). Auf einen Tisch von gewöhnlicher Höhe wird ein in beliebiger Neigung aufstellbares Pult (*k*) gelegt. Der Stuhl ist in seiner Höhe durch eine einfache Schiebevorrichtung (*b*) verstellbar und ebenso kann das Fussbrettchen (*a*) beliebig hoch eingestellt werden. Die Tiefe der Sitzfläche lässt sich mittelst der abnehmbaren Latten (*c*) reguliren. Der hintere

Antheil der Sitzfläche (*n*) ist leicht concav gehöhlt. Die Lehne besteht aus zwei Theilen. Die Stützpfeiler derselben (*e d*) sind in einem Winkel von 100 Grad an der Sitzfläche befestigt und entsprechend dem Lendensegmente in ganz flachem Bogen convex nach vorne, entsprechend dem Brustsegmente, in flacher Concavität geschweift. Am oberen und unteren Ende der Stützpfeiler ist beiderseits ein elastisches Stahlband (*f g*) angebracht, an welchem Querleisten (*m*) befestigt sind. Die Entfernung der Stahlbänder von den Stützpfeilern der Lehne ist durch Schrauben (*h*) regulirbar. *)

Um den Sessel einem beliebigen Kinde anzupassen, wird die Höhe der Sitzfläche und des Fussbrettchens, sowie die Tiefe der Sitzfläche entsprechend eingestellt und dann mittels eines Schlüssels der bewegliche Theil der Lehne der Concavität der Lende und der Convexität des Rückens adaptirt. Die Schraubenköpfe werden durch eine abnehmbare Leiste verkleidet. Der Sessel kann den Proportionen des wachsenden Individuums nach Bedürfniss angepasst werden.

Wird das Kind zu übermässig langem Sitzen angehalten, so veranlasst das unabweisliche Bedürfniss nach Abwechslung der Körperstellung schliesslich doch immer unzweckmässige Schreibehaltungen.

Ich glaube, dass fehlerhafte Sitzhaltungen, falls dieselben immer nur durch kurze Zeit eingehalten und durch um so längere Erholungs- und Spielpausen unterbrochen werden, weniger schädliche Folgen sowohl für die Gestalt der Wirbelsäule, als auch für die Gesundheit im Allgemeinen nach sich ziehen, als das lange und selten unterbrochene Sitzen auf den zweckmässigsten Subsellien. Der kindliche Organismus verträgt berufsmässige Sitzarbeit nun einmal viel schlechter als der Erwachsene, und ich glaube, dass der Schwerpunkt einer wirksamen Prophylaxe weit eher in der Entlastung der Mädchen von übermässiger Sitzarbeit, als in der Construction zweckmässiger Sitzvorrichtungen zu suchen ist.

Sofern die Rechtshändigkeit überhaupt mit der Entstehung der Scoliose verknüpft ist, sind alle prophylaktischen Verhaltungsmassregeln von rein theoretischer Bedeutung, denn die Rechtshändigkeit wird man damit nicht aus der Welt schaffen. Indessen muss das einseitige Tragen schwerer Schulmappen in der Hand strenge untersagt werden. Ebenso unzweckmässig ist es, halbwüchsige Mädchen jüngere Geschwister auf dem Arme herumtragen zu lassen.

Während der Nachtruhe ist die horizontale Rückenlage auf hart gepolsterter Rosshaarmatraze und niedrigem Keilkissen am empfehlens-

---

*) Dieser Lehnsessel wird von Herrn J. Plaschkowitz (Wien, Landstrasse, Hauptstrasse 64) erzeugt.

werthesten. Selbst die beliebte Lage auf der rechten Seite wird bei harter Matraze nicht leicht Schaden anrichten. Auf einem weichen und nachgiebigen Federbett und hohem Kopfpolster hingegen bedingt die Rechtslage geradezu eine rechtsconvexe, scoliotische Einstellung des Oberrumpfes. Bei vorhandener Neigung zu gekrümmten Körperhaltungen während des Schlafes empfiehlt sich die Anwendung einer gepolsterten Rückenplatte mit Beckengurt und Achselbändern.

Die ängstlichste Befolgung aller prophylaktischen Massregeln wird indess insolange erfolglos bleiben, als in der Erziehung der weiblichen Jugend der unselige Grundsatz herrscht, die geistige Ausbildung auf Kosten der körperlichen Entwicklung unnöthiger Weise zu forciren.

Mehrmals im Verlaufe eines Schuljahres sollten sämmtliche Mädchen von eigens dazu bestellten und in der Diagnose beginnender Wirbelsäulenverkrümmungen geübten Aerzten untersucht werden. Diese Schulärzte hätten unter Anderem über die beginnenden Verkrümmungen statistische Tabellen zu führen und die Eltern auf die Gefahr rechtzeitig aufmerksam zu machen. Dieser Alarmruf würde von Seite der Eltern gewiss nicht unbeachtet bleiben und es würde dem Uebel auch rechtzeitig vorgebeugt werden können. Leider befolgen die Familienärzte gegenüber den oft nur zu begründeten Befürchtungen der Mütter ein in seinen Folgen für die Betroffenen höchst unheilvolles Beschwichtigungssystem!

Prognose der Scoliose.

Bei der Eintheilung des Entwicklungsganges der habituellen Scoliose in verschiedene Grade waren prognostische Rücksichten in erster Linie massgebend. Die bewegliche und leicht ausgleichbare Scoliose des ersten Grades ist heilbar. Scoliosen zweiten Grades können im Fortschreiten gehindert, die Deformität kann sogar gebessert werden, doch ist eine vom anatomischen Standpunkte aus vollständige Heilung in der Regel nicht zu erwarten. Scoliosen dritten Grades bieten der Therapie ganz unüberwindliche Schwierigkeiten und müssen als vollkommen unheilbar gelten.

Diese allgemeinen Erfahrungssätze fordern jedoch eine nähere Detailirung.

Prognostisch absolut günstig sind die primären Lumbalscoliosen, namentlich dann, wenn die Gegenkrümmung in der Brustwirbelsäule noch gar nicht oder nur wenig entwickelt ist und insbesondere die Torsionsveränderungen der Rippen nicht merklich ausgebildet sind. Der Grund der leichteren Heilbarkeit der primären Lendenscoliosen liegt in dem Umstande, dass an diesem Segmente der Wirbelsäule die Rippenringe fehlen, deren Gestaltveränderungen der Therapie so unüberwindliche Schwierigkeiten bereiten. Das Mobilisiren der scoliotischen Lendenwirbelsäule durch Umkrümmung bereitet aus demselben Grunde geringe Schwierigkeit. Der Gürtelverband (vgl. Therapie) in Verbindung mit Erhöhung der entsprechenden Beckenhälfte durch Sohleneinlage ist ein wirksames Mittel, die bewegliche oder beweglich gemachte Lendenwirbelsäule mit Sicherheit in Umkrümmung zu erhalten. Die Behandlungsdauer der primären Lendenscoliose ist daher die relativ kürzeste und die Heilung kann in wenigen Monaten erreicht sein. Bei der grossen Neigung zur Recidive müssen aber selbstverständlich die Umkrümmungen der Wirbelsäule auch nach erzielter Heilung fortgesetzt werden.

Die Prognose der primären Dorsalscoliose ist wesentlich ungünstiger. Beginnt die Verkrümmung mit einer merklichen seitlichen Verschiebung des Oberkörpers auf dem Becken, so wird sie frühzeitig entdeckt und es kann der Weiterentwicklung mit Erfolg vorgebeugt werden. Gewöhnlich handelt es sich dann um einen ganz flachen seitlichen Bogen, welcher den grössten Theil der Brust- und obersten Theil der Lendenwirbelsäule betrifft. Je weniger die Gestaltveränderungen der Rippen ausgesprochen sind, desto günstiger der Fall. Geringe Krümmungsänderungen der Rippenwinkel wird man bei aufmerksamer Messung selten ganz vermissen.

Von üblerer Prognose sind jene Fälle primärer Brustverkrümmung, welche ohne merkliche Seitenverschiebung des Oberkörpers beginnen. Dieselben werden meistens erst dann entdeckt, wenn die prominente Schulter zur auffälligen Erscheinung kommt. Man findet die Dornfortsatzlinie dann noch nahezu median verlaufend, aber die Rippenwinkel in ihrer Gestalt schon beträchtlich verändert. Ist auch bereits eine Seitenabweichung der Dornfortsatzlinie zu bemerken, so zeigt dieselbe einen kurzen Krümmungsradius. Beim Vorwärtsbeugen des Körpers entdeckt man leicht die Torsionsprominenz der Lende und die Krümmungsveränderungen der obersten Rippen, also die dorsocervicale Gegenkrümmung. Bei Umkrümmungsversuchen ergibt sich gewöhnlich eine beträchtliche Rigidität und bedeutende Schmerzhaftigkeit. *Die Erhaltung solcher Fälle auf dem Status quo erschöpft die Leistungsfähigkeit unserer Therapie.*

Es ist unmöglich, die vermehrte Krümmung der convexseitigen Rippenwinkel abzuflachen, ebenso wie es unmöglich ist, die gestreckten Rippenwinkel der concaven Seite schärfer zu krümmen. Die Aufgabe der Therapie kann nur darin bestehen, durch Hintanhalten einer weiteren Zunahme der Inflexion auch die Zunahme der davon abhängigen pathologischen Rippenkrümmungen zu verhindern. Diese Aufgabe kann durch die nöthige Ausdauer gelöst werden. Der Inflexion der Wirbelsäule gegenüber ist die Therapie leistungsfähig. Durch fortgesetzte Umkrümmungen mittelst seitlicher Suspension (vgl. Therapie) werden die Krümmungen entschieden lockerer. Es gelingt nach und nach, den auf dem Becken nach rechts verschobenen Oberkörper nach der entgegengesetzten Seite zu drängen und denselben in einer Linksverschiebung durch abnehmbare Verbände zu fixiren und fixirt zu erhalten. Dass die Behandlung unter Umständen ein bis zwei Jahre und selbst darüber in Anspruch nimmt, liegt in der Natur der Sache. Aber auch dieser theilweise Erfolg ist für den Kranken von unschätzbarem Werthe. Durch die Seitenkrümmung der Wirbelsäule werden die Seitencontouren des Körpers in ihrer Symmetrie gestört, durch die Torsion hingegen in erster Linie

die Niveauverhältnisse der Rückenfläche asymmetrisch. Um mich auf einen concreten Fall zu beziehen, verweise ich auf Fig. 27, T. 10. Es ist klar, dass die bedeutende Störung der Seitencontouren des Körpers durch einen Kunstgriff in der Kleidung niemals verborgen werden kann. Nach mehrmonatlicher Behandlung ist die Seitenkrümmung, wie Fig. 35 zeigt, ganz bedeutend verflacht, die Seitencontouren des Körpers sind symmetrischer geworden. Die pathologischen Krümmungsverhältnisse der Rippen haben durch die Behandlung keine Aenderung erfahren, aber es ist ein Leichtes, die Verflachung der linken Schulterblattgegend durch eine Einlage so zu maskiren, dass kaum ein geübtes Auge an dem bekleideten Körper eine Schiefheit wahrnehmen kann.

Die Therapie ist demnach im Stande, selbst Scoliosen des zweiten Grades wenigstens so weit zu bessern, dass der noch bestehende Formfehler leicht maskirt werden kann.

An einer starren Scoliose dritten Grades ist absolut nichts mehr zu ändern. Es ist dabei gleichgiltig, ob dieselbe primär in der Brust- oder in der Lendenwirbelsäule begann. Ebenso gleichgiltig ist es, bis zu welcher Entwicklungsgrösse die Scoliose gediehen ist.

Eine viel discutirte Frage ist es, ob eine Scoliose spontan heilen könne. Von den meisten Autoren, so von Delpech, Malgaigne, Stromeyer, Eulenburg u. A., wird die Möglichkeit einer Spontanheilung vollständig in Abrede gestellt.

Wenn eine Verkrümmung während der ganzen Dauer der Wachsthumsperiode allmälig zunimmt und erst mit dem Abschlusse derselben stabil wird, dann ist allerdings eine Spontanheilung nicht denkbar. Es können sich aber Fälle ergeben, bei denen die weitere Entwicklung einer geringen Verkrümmung noch innerhalb der Wachsthumsperiode sistirt wird; sei es, dass das Individuum schädlichen Einflüssen entzogen wurde, sei es, dass die Weichheit des Knochengewebes durch einen Umschwung in den Ernährungs- und Vegetationsverhältnissen des Körpers abgenommen hat. In solchen Fällen der Sistirung der Weiterentwicklung der Scoliose noch während der energischen Wachsthumsperiode wäre eine Spontanheilung der Verkrümmung noch ganz gut denkbar. In Folge der Expansion der etwas deformen Thoraxringe durch das weitere Wachsthum könnten die bestehenden Krümmungsungleichheiten der Rippenwinkel sich wenigstens einigermassen ausgleichen. Ebenso könnte sich ein leichter seitlicher Bogen der Wirbelsäule durch das Längenwachsthum des sich kräftiger entwickelnden Individuums etwas verflachen, besonders wenn die Haltung des muskelkräftigeren Körpers eine dauernd bessere wird.

Ich habe leider noch nicht Gelegenheit gehabt, hierüber positive Erfahrungen zu machen. Zu diesem Behufe behalte ich eine zahlreiche

Reihe von Fällen unter genauer Controle. Beely ist der Ansicht, dass geringgradige Scoliosen unter günstigen Umständen spontan sich bessern können. Vorläufig möchte ich es für wahrscheinlich halten, dass jene Verkrümmungen, welche in einer relativ frühen Periode der Wachsthumsentwicklung des Körpers bereits stabil werden, also nicht weiter zunehmen, im weiteren Verlaufe des Körperwachsthums spontan eine theilweise Correctur erfahren können.

Da es insbesondere bei den flachbogigen und etwas geneigten Scoliosen selbst des zweiten Grades möglich ist, die Seitenkrümmungen entweder vollständig zu corrigiren oder doch zu vermindern und dadurch den Rippenverkrümmungen ein Ziel zu setzen, so halte ich die Hoffnung nicht für unbegründet, dass die einer directen und erfolgreichen, therapeutischen Beeinflussung wenig zugänglichen Krümmungsanomalien der Rippen sich im weiteren Verlaufe des Wachsthums zum wenigsten etwas verwischen dürften.

Daraus ergibt sich von selbst, dass die Prognose der habituellen Scoliose sich um so günstiger gestaltet, je jünger das betreffende Individuum ist. Nach dem 15. Lebensjahre sind die günstigen Bedingungen einer erfolgreichen Therapie so ziemlich vorüber.

Jene Verkrümmungen, welche ein relativ kurzes Segment der Wirbelsäule betreffen, demnach von vorneherein eine scharfe Biegung mit kurzem Krümmungsradius haben, bieten, wie erwähnt, wenig Aussicht auf irgend einen therapeutischen Erfolg. Gewöhnlich ist bei diesen Fällen eine seitliche Verschiebung des Oberkörpers auf dem Becken nicht vorhanden und es findet sich frühzeitig eine ebenso scharf markirte Gegenkrümmung.

Erfahrungsgemäss geben auch jene Scoliosen, bei denen eine erbliche Disposition vorhanden ist, eine schlechtere Prognose und entwickeln sich häufig trotz aller Bemühungen zu den hochgradigsten Verkrümmungen.

Willenskraft und Ausdauer gehören unter allen Umständen zu den nothwendigsten Vorbedingungen jedes Erfolges. In der Regel lassen es jene jungen Mädchen, welche über die Bedeutung und die Tragweite der Folgen des in Entwicklung begriffenen Uebels schon ein ganz gutes Urtheil haben, an den genannten Eigenschaften nicht fehlen.

Bei den rhachitischen Formen der Scoliose liegen die Verhältnisse anders. Die Veränderungen der Knochen treten bei der rhachitischen Scoliose viel rascher auf und entwickeln sich auch schneller zu höheren Graden. Nun bleibt der weiche, rhachitische Knochen vor der Hand zwar sehr plastisch und die Therapie sollte hierin eine der wichtigsten Vorbedingungen eines erfolgreichen Wirkens finden; aber es fehlt hierzu an einer anderen, nicht minder wichtigen Vorbedingung, nämlich an

der hingebenden Mitwirkung des Patienten. Wie will man bei dem sich sträubenden und markerschütternd schreienden $1^{1}/_{2}$—2jährigen Kinde zum Ziele kommen? Man muss sich meistens auf die Anlegung eines Mieders, am besten wohl eines Filzmieders, beschränken. Die methodischen Umkrümmungen der Wirbelsäule stossen auf unüberwindliche Schwierigkeiten, nicht minder die Anlegung eines exacten, amoviblen Gypsverbandes. Kinder von 3—4 Jahren sind mit der nöthigen Geduld manchmal dazu zu vermögen, Umkrümmungen der Wirbelsäule an sich vornehmen zu lassen, aber die Uebungen können nicht mit der nöthigen Ausdauer vorgenommen und fortgesetzt werden. Ist das Kind 5—6 Jahre alt geworden, so sind die Knochen nach der mehr weniger vollständigen Ausheilung des rhachitischen Processes in der Regel schon härter geworden, so dass eine therapeutische Beeinflussung ihrer veränderten Formen schwer möglich ist.

Aus diesen Gründen hat die rhachitische Scoliose nach meiner Erfahrung eine üblere Prognose, als die habituellen Formen der Rückgratsverkrümmungen. Sind indess die Knochenveränderungen nicht sehr hochgradig, so kann durch das weitere normale Wachsthum immerhin einigermassen eine Ausgleichung der bestehenden Asymmetrien erhofft werden.

Häufig aber entstehen während der rhachitischen Erweichung des Wirbelsäulenskeletes die hochgradigsten Verkrümmungen, wie kaum jemals bei den habituellen Formen. Die Wirbelsäule wird bei ihrer Function als Tragpfeiler gewissermassen in sich zusammengeschoben.

Alles in Allem ist demnach die Vorhersage bei den Verkrümmungen der Wirbelsäule eine ziemlich triste. Die erreichbaren Erfolge kosten viel Mühe und Schweiss sowohl von Seite des Arztes, als nicht minder von Seite des Patienten. Trotzdem aber dürfen beide Theile mit Befriedigung auf ihre Arbeit zurückblicken, wenn es gelungen ist, bei einer Scoliose des zweiten Grades wenigstens die vorhandene Seitenkrümmung zu verflachen und dadurch die Seitencontouren des Körpers regelmässiger zu gestalten. Mit der Verbesserung der Inflexion der Wirbelsäule ist eine weitere Zunahme der von der Seitenkrümmung direct abhängigen Torsion, der Buckelbildung, ein definitives Ziel gesetzt. Geschieht dies in einem verhältnissmässig frühen Stadium der energischesten Wachsthumsperiode, so ist die Hoffnung nicht ungerechtfertigt, dass durch die Wachsthumsexpansion der Thoraxringe mässige Asymmetrien in der Krümmung der Rippenwinkel sich noch einigermassen verwischen werden. Die ganz unheilbaren Fälle der habituellen Scoliose werden um so seltener werden, je mehr sich die Eltern daran gewöhnen werden, ihre Kinder frühzeitig einer zweckentsprechenden ärztlichen Behandlung zu übergeben.

Therapie der Scoliose.

a) Behandlung durch die schwedische Heilgymnastik und durch Scoliosenmaschinen.

Das Misstrauen in die Leistungsfähigkeit eines jeden bisherigen therapeutischen Verfahrens der Scoliose gegenüber herrscht namentlich in ärztlichen Kreisen so sehr vor, dass jede neue Mittheilung, auch der unverfänglichsten Art, ungläubig aufgenommen wird. Dieses Misstrauen hat seine berechtigten Ursachen. Erstens zeigt die tägliche Erfahrung, dass trotz aller Mühe der Heilgymnasten und Mechaniker die Verkrümmungen dennoch zunehmen, und zweitens haben dies auch viele Orthopäden selbst zugegeben. Ja es tritt uns die merkwürdige Erscheinung entgegen, dass die Unheilbarkeit der Scoliose von Orthopäden förmlich proclamirt wurde. So veröffentlichte Maisonnabe*) 1835 ein Mémoire, in welchem er, entmuthigt durch die Erfolglosigkeit seiner Thätigkeit, schliesslich die Behauptung aufstellte, die Scoliose sei unheilbar, und seiner Behauptung die Herausforderung beifügte, es solle ihm jemand das Gegentheil beweisen. Was die fixirte Scoliose anlangt, so hat auch vor Maisonnabe niemand an der Unheilbarkeit derselben gezweifelt.

Auf Scoliosen des ersten Grades dürfte sich seine verzweiflungsvolle Proclamation wohl kaum erstreckt haben.

Inwieweit wir Maisonnabe bezüglich der Scoliosen des zweiten Grades beipflichten müssen, ergibt sich aus der Betrachtung des therapeutischen Problems von selbst (vgl. das Capitel „Prognose“).

Niemals aber werden die mangelhaften Leistungen der Therapie den Grundsatz rechtfertigen können, die Hände in den Schooss zu legen und der weiteren Entwicklung der Scoliose ruhig zuzusehen.

Im Folgenden wollen wir die wichtigsten Heilmethoden der seitlichen Rückgratsverkrümmungen in Kürze erwähnen und ihre Mängel

*) Kormann: Hist. Literat. Forschungen. Jahrb. f. Kinderheilk., N. f. XVIII, XIX, XX.

beleuchten. Dem üblichen Modus folgend, unterscheiden wir zwischen dynamischer und mechanischer Behandlung.

Die dynamische Behandlung, deren Schöpfer Andry ist, besteht in der Anwendung verschiedener äusserlicher oder innerlicher Heilmittel, der Elektricität u. s. w. Von der Besprechung der medicamentösen Behandlung der Scoliose sehen wir hier gänzlich ab, denn es wäre müssig, hier auf Behauptungen eingehen zu wollen, wie: „ohne Eisenmittel ist die Scoliose nicht heilbar" etc. Hingegen wird es jeder denkende Arzt ohnehin für selbstverständlich halten, seine scoliotischen Patienten unter thunlichst günstige hygienische Verhältnisse zu setzen und ein entsprechendes Allgemeinregime einzuleiten.

Ich schweige hier von der moralischen Behandlung Werner's (Reform der Orthopädie, pag. 83), die darauf hinausläuft, den Kindern die angeblich aus Eigensinn oder Unart eingenommene schlechte Haltung auszureden oder sie durch Strafen zum Aufgeben derselben zu zwingen. Eulenburg (l. c. pag. 194) bemerkt dazu mit Recht, dass man mit demselben Erfolge einem Schielenden zureden würde, er möge seine Augäpfel gerade stellen.

Ebenso erwähne ich nur der Curiosität halber die psychisch-mathematische Methode Kjölstad's (Christiania 1849, nach Kormann l. c.), welcher den Kranken darüber belehrte, dass er schief sei und „in theils mystischen, theils religiösen Wendungen eine solche Gewalt über den Geist seiner Zöglinge zu bekommen suchte, dass diese sich beständig seiner Vorschriften erinnerten." Ich unterlasse irgendwelche Bemerkung hierzu und übergehe zur schwedischen Gymnastik als Heilmittel gegen Scoliose.

Die von dem Schweden J. P. Ling erfundenen sogenannten duplicirten oder Widerstandsbewegungen schienen namentlich Eulenburg als das geeignete Mittel, die angeblich functionsuntüchtigen Muskeln der Convexitäten ohne gleichzeitige Mitbethätigung ihrer Antagonisten in übende Thätigkeit zu versetzen, sie dadurch zu stärken und so die bestehende Störung in dem Muskel-Antagonismus aufzuheben. Indem ich hier auf meine Kritik der Eulenburg'schen Theorie verweise (vgl. pag. 51), wiederhole ich, dass die angebliche Functionsuntüchtigkeit der convexseitigen Muskeln eine weder durch klinische noch durch anatomische Beweise gestützte, höchst willkürliche Annahme ist, und dass deshalb die schwedische Heilgymnastik zum Zwecke der Stärkung der convexseitigen Muskeln gar keine theoretische Berechtigung hat.

Indem es mir vollständig ferne liegt, den muskelkräftigenden und sonstigen vortheilhaften Einfluss der schwedischen Heilgymnastik auf den menschlichen Körper irgendwie schmälern zu wollen, habe ich nur hervorzuheben, dass es allerdings wünschenswerth erscheinen mag, das

Muskelsystem eines Scoliotischen im Allgemeinen, ohne besondere Rücksichtnahme gerade auf die convexseitigen Rückenmuskeln, zu kräftigen; allein das ist nicht die nächste Aufgabe der Therapie der Scoliose. Der Scoliotische braucht zunächst keine stärkeren Muskeln, sondern vor Allem eine geradere Wirbelsäule, und das erreicht er niemals auf dem Wege der schwedischen Heilgymnastik. Ein genügender Beweis dafür ist ausser der täglichen Erfahrung der Umstand, dass die schwedischen Heilgymnastiker niemals der mechanischen Behandlung entrathen konnten, wenn sie überhaupt irgendwelche Resultate erzielen wollten. Duval, Bühring, Berend, Adams u. A. haben ebenso wenig wie ich jemals Resultate dieser Behandlung gesehen.

Es fällt mir nicht ein, den Werth der schwedischen Heilgymnastik, sowie überhaupt jeder Art von Gymnastik, als das wirksamste prophylaktische Mittel gegen Scoliose zu unterschätzen; aber gegen die Verkrümmung selbst, namentlich wenn dieselbe auch nur den leisesten Grad von Rigidität hat, ist die schwedische Heilgymnastik für sich allein vollkommen machtlos.

Die horriblen gymnastischen Recepte*) können höchstens bei einer vollkommen beweglichen Scoliose eine momentane Stellungscorrectur bewirken; wenn aber dann der Gymnastiker den Kranken belehren will, die Geradestellung mittels seiner Willens- und Muskelkraft zu unterhalten, so ist das ein Schlag in's Wasser. Die Willenskraft des Kindes ist ein so wandelbarer und fraglicher Factor, dass die Therapie von vorneherein mit derselben nicht rechnen darf. Die unermüdlichste Geduld und Ausdauer des Arztes ist dagegen ein ohnmächtiges Bemühen.

Man darf schliesslich nicht vergessen, dass ein Kind mit noch vollkommen beweglicher Scoliose selbst beim besten Willen nicht im Stande ist, die von ihm verlangte Selbstcorrectur der seitlichen Abweichung seiner Wirbelsäule dauernd zu leisten. Sollten in einem solchen Falle die Knochenformen vorläufig noch vollkommen intact sein, so sind doch sicherlich schon Veränderungen in den Bandscheiben vorhanden, durch welche die Correctur der Haltung auf dem Wege der Selbstthätigkeit beträchtlich erschwert wird.

Selbst Eulenburg, der hervorragendste wissenschaftliche Ver-

---

*) Ich führe hier einige Stilblüthen der Fachsprache an: Rechtsklafter-Rechtsgangstellung; Linksstreck-Rechtsklafter; Rechtsschiefgangstellung; linkshüftlehnstehend; rechts-streck-gang-links-stütz; rechts-seitlich-lehn-links-spann-stehen; rechts-streck-wend-breit-stütz etc. Wen es gelüstet, Genaueres hierüber zu erfahren, den verweise ich auf die Monographien von Neumann, Schreber, zum Theil auch Schildbach, Eulenburg etc.

fechter der heilgymnastischen Therapie der Scoliose, findet es für nothwendig, Pelottenmieder anzulegen. Allerdings sollen nach seinem Ausspruche die seitlich drückenden Pelotten das Rückgrat keineswegs mechanisch redressiren, sondern der Kranke soll vielmehr durch dieselben dauernd daran erinnert werden, durch eigene Willenskraft, also durch Anstrengung der seitlich beugenden Muskeln, eine möglichste Geradestellung des Rückgrates zu erzielen (!).

Durch die seitlichen Armstützen des Eulenburg'schen Trageapparates soll ausserdem die Wirbelsäule von der Belastung durch den Kopf, den Hals, die Schultern und die Oberextremitäten überhaupt befreit werden (!!). Es stellen also die mechanischen Hilfsmittel einen ebenso wesentlichen Factor der Scoliosenbehandlung dar, als die gymnastische Behandlung selbst. Eben in der als nothwendig erkannten combinirten Behandlung liegt der klarste Beweis von der vollständigen Unzulänglichkeit der schwedischen Gymnastik.

Ich will nun in möglichster Kürze die Principien der mechanischen Behandlungsweise besprechen. Dieselbe besteht in Druck und Gegendruck oder in Zug und Gegenzug. Der letztere greift an den Enden der gekrümmten Wirbelsäule, der erstere an den grössten Convexitäten derselben an. Die Anzahl der zu diesem Zwecke erfundenen portativen und Lagerungsapparate ist eine enorme, ihre Aufzählung und Beschreibung würde den Raum eines ganzen Buches erfordern.*) Die grosse Zahl dieser Erfindungen ist der sprechendste Beweis dafür, dass keine ihrem Zwecke voll und ganz entspricht.

Von den durch senkrechten Druck gegen die Convexität der Krümmungen wirkenden Lagerungsapparaten hebe ich als Beispiel den Bühring'schen hervor. Ich erspare mir die nähere Beschreibung desselben, welche nebst Abbildung in jedem Handbuche der Chirurgie nachgesehen werden kann. Feste, durch Schrauben verstellbare Pelotten, die auf einer eisernen Lagerungsplatte angebracht sind, werden gegen die Convexität der Krümmungen angedrückt. Wenn der Kranke zu Bette geht, werden die Pelotten mit entsprechender Kraft angeschraubt und sollen dann während der Nacht unverändert wirken.

Unter sorgfältiger und kundiger Ueberwachung kann der Apparat immerhin eine gewisse Wirksamkeit entfalten. Ohne diese mag er den Angehörigen eines scoliotischen Kindes eine beruhigende Selbsttäuschung verschaffen, aus welcher sie durch die Thatsache des ungehinderten Fortschreitens der scoliotischen Krümmung in der Regel nur zu bald aufgerüttelt werden.

---

*) Vgl. E. Fischer: Geschichte und Behandlung der seitlichen Rückgratsverkrümmung. Ein neues Verfahren zu ihrer Heilung. Strassburg 1885.

Wenn ein Kind sich auch allmälig an diese Liegerstatt gewöhnt, so bleibt der Apparat trotzdem eine Folterbank. Der Pelottendruck gegen die Lendenwirbelsäule hat an und für sich eine auf den ersten Blick ersichtliche illusorische Wirkung; dem Drucke gegen den Rippenbuckel — ganz abgesehen von seiner fehlerhaften frontalen Richtung — entzieht sich das Kind sehr leicht durch eine geringe Lageveränderung des Thorax während des Schlafes. Der Preis von etwa 80 fl. ö. W. macht diesen erhöhten Schlafgenuss ausserdem nur den scoliotischen Kindern reicher Leute zugänglich.

Schildbach verwendet das Streckbett von Heine-Carus, in welchem der seitliche Zug durch elastischen Federdruck ausgeübt wird (vgl. Schildbach's Monographie). Wenn man von der constanteren Federwirkung absieht, theilt dieser Apparat alle Nachtheile mit dem Bühring'schen, vielleicht ist derselbe noch etwas theuerer als dieser letztere.

Unter dem Namen des Schwebegurtes ist eine sehr einfache (von Little, Lonsdale, Volkmann, Barwell, Busch etc.) empfohlene Vorrichtung allgemein bekannt. Auf einem kleinen Gestelle ist ein handbreiter, weicher Gurt angebracht, auf welchen sich der Patient mit der prominenten Thoraxseite legt. Bei richtiger Lage des Kranken wirkt der Druck des Gurtes in correcter diagonaler Richtung von rechts hinten nach links vorne; allerdings kann eine unbewusste Lageveränderung im Schlafe den Gurtendruck leicht in frontaler Richtung wirken lassen und so die Absicht vereiteln. Indess hat dieser kleine Apparat vor allen anderen Constructionen den Vortheil der Einfachheit und Billigkeit, sowie der evidenten Wirksamkeit. Nur könnte ich denselben als Lagerungsapparat für die Nacht nicht empfehlen, weil derselbe ebenso wie ähnliche andere Vorrichtungen eine Folter für den ruhebedürftigen Körper ist und ohne die intellectuelle Mitwirkung des Kranken auch seine Wirksamkeit keine unveränderliche ist.

Es kann nicht meine Aufgabe sein, mich noch des Weiteren auf die Beschreibung anderer Lagerungsapparate einzulassen, mögen sie nun durch Zug an den Enden der Wirbelsäule, oder durch Pression an beiden Seiten derselben wirken, oder durch beide Momente zugleich.

Mögen derartige Lagerungsapparate wie immer construirt sein, sie sind niemals im Stande, den schlafenden Patienten in einer absolut unverrückbaren Lage zu fixiren. Ausserdem ist der auf eng umschriebener Stelle wirkende Pelottendruck, wenn er seinen Zweck wirklich erfüllen soll, für die Dauer unleidlich und jede Möglichkeit des Schlafes ist dadurch ausgeschlossen.

Soll die Zeit der Nachtruhe zu Curzwecken ausgenützt werden, so ziehe ich einen gut angelegten abnehmbaren Druckverband jedem anderen Apparate vor (vgl. das betreffende Capitel).

Die verschiedenen orthopädischen Stühle mit Extensions-Vorrichtungen und Seitendruckpelotten, sowie die ehemals in Frankreich bei der Scoliosenbehandlung verwendeten Krücken, die von den Patienten als Springstangen benutzt wurden (Busch), gehören so vollkommen der Vergessenheit an, dass ich nicht weiter darauf einzugehen brauche.

Wer sich über die Mechanik der verschiedenen portativen Scoliosenapparate zu informiren wünscht, den verweise ich auf Busch (allgemeine Orthopädie), Volkmann (Pitha-Billroth's Handbuch, II. Bd.) etc. In jüngster Zeit hat sich E. Fischer in Strassburg der immensen Mühe unterzogen, das ganze Armamentarium der mechanischen Scoliosenbehandlung in einer historischen Studie: „Geschichte und Behandlung der seitlichen Rückgratsverkrümmungen", zu sammeln. Die Anzahl der Maschinen geht in die Hunderte. Gewöhnlich wird der Hossard'sche Gürtel, das Mieder nach Eulenburg, Schildbach, Lorinser, Ioerg, Nyrop etc. besonders hervorgehoben. Auch der Barwell'schen Spiralbandage wird häufig gedacht, gewöhnlich aber nur zu dem Zwecke, um auf den groben Constructionsfehler hinzuweisen, welcher diesem Apparate anhaftet. Sollte ich aus diesem Arsenale eine Auswahl treffen, so würde ich dem Nyrop'schen Pelottenmieder den Vorzug vor allen übrigen Apparaten einräumen.

Auch das von Staffel*) jüngst angegebene Pelottencorset mit diagonal wirkender Druckrichtung ist gut gedacht und der federnde oder durch eine Schraube regulirte Pelottendruck wirkt in correcter Richtung.

Der Grund der Mangelhaftigkeit der Pelottenapparate liegt indess in dem Umstande, dass es nicht möglich ist, dem Seitendrucke des gewissermassen in sich zusammensinkenden Körpers das Gegengewicht zu halten. Wollte man den Feder- oder Schraubendruck bei nur einigermassen vorgeschrittener Scoliose dieser Anforderung entsprechend wirken lassen, so müsste der auf eine relativ kleine Fläche wirkende Druck in kürzester Zeit Gangrän zur Folge haben. Thatsächlich erzählt Bouvier (vgl. Busch l. c. pag. 180), dass in der ersten Zeit, in welcher in Paris Druckpelotten zur Behandlung der Scoliose in Anwendung kamen, bei einem jungen Mädchen durch die Lendenpelotte Perforation des Colon mit darauf folgender tödtlicher Peritonitis hervorgerufen wurde. Das Gewicht eines solchen zu entsprechender Druckwirkung geeigneten Apparates käme also dabei gar nicht einmal in Frage.

Man ist wohl so ziemlich überall darüber einig, dass von irgend einer correctiven Wirkung eines derartigen Mieders nichts zu

---

*) Staffel: Berliner klin. Wochenschrift, 1884, Nr. 24.

erwarten ist und tröstet sich einigermassen mit der Meinung, dass durch die Stützung des scoliotischen Rumpfes dennoch etwas geleistet sei. Jedenfalls fand man eine Beruhigung darin, die Deformität mit einer Hülle zugedeckt zu haben und durch ihre weitere Zunahme nicht fortwährend alarmirt zu werden. Oder man sucht sich, wie Eulenburg, über den Mangel der correctiven Wirkung damit zu trösten, dass man in dem Drucke der Pelotte nur den mahnenden Stachel sehen will, welcher den Patienten dauernd daran erinnert, dass er schief sei und sich gerade halten solle. Wenn man sich demnach auch ausser Stande sah, durch einen solchen Apparat die Deformität zu corrigiren, so glaubte man doch ein Fortschreiten derselben damit verhütet zu haben, wenn man dem Beckengurte seitliche Armstützen anfügte, denen die Aufgabe zugemuthet wurde, die Wirbelsäule von der Belastung durch den Kopf, den Hals, die Schultern und die Oberextremitäten zu befreien. Man weiss wirklich nicht, soll man sich mehr über die Toleranz des Axillarplexus und der Axillargefässe gegenüber dem Belastungsdrucke des oberen Rumpfabschnittes wundern oder über die wohlmeinende Absicht der Erfinder.

In allerjüngster Zeit hat E. Fischer in Strassburg (l. c. pag. 161 bis 165) eine Scoliosenbandage mit elastischer Drehkraft angegeben. Bei vorausgesetzter rechtsconvexer Dorsalscoliose wird ein Schulterhalter auf die rechte Thoraxseite applicirt, welcher vorne gut gepolstert und so weit ausgeschnitten ist, dass er bei der Anlegung den Innenrand des Schulterblattes mit seinem äusseren Rande gerade bedeckt und mit seinem Innenrande bis in die Gegend der Dornfortsätze reicht. Von dem Schulterhalter gehen elastische Gurte aus, welche diagonal über die vordere Körperhälfte herablaufen und an einem linken Perinealgurte in verschiedener Spannung befestigt werden können. Die rechte Schulter wird dadurch beständig nach vorwärts und abwärts gezogen, während die linke Schulter durch einen mit seinen beiden Enden an dem Schulterhalter befestigten elastischen Gurt beständig nach hinten gezogen wird.

Für die primäre Dorsalscoliose ist der Apparat ohne Zweifel richtig gedacht, und ich glaube, dass er bei initialen Fällen auch die gewünschte Wirkung entfalten kann. Bei grösserer Rigidität der Krümmungen dürfte die Bandage ohne vorhergehende Mobilisirung der Wirbelsäule keinen ausreichenden Effect haben. Ich habe indess darüber noch keine Erfahrungen gesammelt, werde aber nicht unterlassen, die Bandage in geeigneten Fällen in Anwendung zu ziehen. Eine Beeinflussung der pathologischen Krümmungsverhältnisse der Rippen durch die Fischer'sche Scoliosenbandage ist nicht denkbar, denn dazu gehört ein direct an den Rippen angreifender und im rechten Diagonal-

durchmesser des Thorax wirkender Druck und Gegendruck. Für primäre Lumbalscoliosen scheint mir die Bandage minder geeignet zu sein.

b) Die Sayre'sche Scoliosenbehandlung.

Das Princip dieser Therapie ist die Anlegung eines erstarrenden Verbandes bei verticaler Suspension des Patienten; die letztere ist keineswegs neu und nicht Sayre's Erfindung. Es ist der Gedanke, eine Krümmung der Wirbelsäule durch Suspension ausgleichen zu wollen, so naheliegend, dass auch die ältesten Praktiker schon darauf verfallen sind. So verwendete (nach Kormann l. c.) schon Hippokrates, Celsus und Galen die verticale Extension. Glisson (1650), Nuck (1692), Levacher de la Feutrie (1768) construirten Apparate zu diesem Zwecke. Shaw verwendete einen portativen Apparat mit Extensionsstange, der in suspendirter Stellung angelegt wurde. Delpech (1828), Schreber (1852), Brodhurst, Schildbach (1863—64—72) verwendeten die Suspension zu Heilzwecken. Sayre theilt sich mit Heinecke in das Verdienst, die verticale Extension mit dem erstarrenden Verbande in Verbindung gebracht zu haben.

Jede Heilmethode hat ihre Entwicklungsgeschichte. Ich will deshalb ganz davon absehen, dass Sayre durch lange Zeit unabnehmbare Gypspanzer in Suspensionsstellung anlegte und die bedauernswürdigen Kinder monatelang in derselben Hülse schmachten liess. Es war dies eben eine Entwicklungsphase seiner Therapie. Heute herrscht bei uns wenigstens kein Zweifel mehr darüber, dass es eine ungerechtfertigte Grausamkeit ist, in dieser Weise vorzugehen, dass die Qual dieser Behandlung nicht Nutzen, sondern Schaden bringt. Diese Erkenntniss ist so allgemein, dass ich mich der Aufgabe entheben darf, alle Nachtheile der inamoviblen Gypspanzer hier noch einmal aufzuzählen. Ich betrachte die Amovibilität eines jeden Scoliosen-Verbandes als eine Conditio sine qua non.

Als einen eminenten Fortschritt in der Scoliosentherapie muss man die Sayre'sche Behandlung von dem Augenblicke an bezeichnen, in welchem Sayre das Gypsmieder abnehmbar herzustellen lehrte. Dies ist ein grosses Verdienst, welches nicht hoch genug angeschlagen werden kann. Zwar hat auch Beely sehr kunstvolle, mehrschalige, amovible Verbände hergestellt, allein seine Technik ist schwierig und complicirt.

Die Einfachheit des ursprünglichen Sayre'schen Verfahrens, dem

*) Heinecke: Compendium der Operations- und Verbandlehre. II. Aufl., Erlangen 1876, pag. 494.

Rumpfe eines mittels Kopfschwebe suspendirten Kranken einen ganz gewöhnlichen Gypsverband zu appliciren, schien die weitgehendste Verbreitung der Methode von vorneherein zu sichern. Jeder praktische Arzt verfügt über die nöthigen Materialien zu einem Gypsverbande für einen Knochenbruch. Ausser der Kopfschwebe, welche auch improvisirt werden kann, wären keine weiteren Vorrichtungen zur Behandlung der Scoliose nöthig. Hierin liegt der wesentliche Grund, weshalb das Sayre'sche Verfahren so grosse Verbreitung fand. Sobald man aber von der Nothwendigkeit der Amovibilität des Gypsverbandes überzeugt war, musste die Ausübung des Sayre'schen Verfahrens nothwendig eine bedeutende Einschränkung erfahren, denn die Herstellung eines abnehmbaren Gypsmieders ist eine ziemlich complicirte Sache, welche die genaue Kenntniss einer ganzen Reihe kleiner Technicismen und grosse Uebung voraussetzt. Ein Arzt, welcher sich nicht speciell mit diesen Dingen beschäftigt, verfügt auch in der Regel nicht über das ausgewählte Verbandmaterial, welches zur Herstellung abnehmbarer Verbände unbedingt nothwendig ist. Die Versuche misslingen daher fast immer und die Verbände werden starre Panzer, welche man wegen Mangel an Elasticität nicht aufklappen kann, ohne dass sie brechen. Es ist natürlich, dass die Zumuthung des Tragens dieser Verbände bei den Patienten meistens auf entschiedenen Widerspruch stösst.

Unter allen portativen Apparaten, welche bisher bei der Behandlung der Scoliose angewendet wurden, verdient das mit entsprechender Technik angelegte, abnehmbare Sayre'sche Gypsmieder weitaus den Vorzug. Ich halte es deshalb für gerechtfertigt, die Beschreibung der Sayre'schen Verbandtechnik hier anzufügen, wobei ich mich an das Original*) halte.

Der Patient wird mit einem eng anliegenden, gestrickten Leibchen bekleidet, welches doppelt so lang ist, als das Mieder hoch werden soll, damit es über die äussere Seite desselben zurückgeschlagen werden könne. Pölsterchen von entsprechender Grösse werden auf die Mammae gelegt und das Leibchen über den Schultern mittels Bändern befestigt. Während sich der Patient in suspendirter Stellung befindet, wird das Leibchen glatt gezogen und mit der Umwicklung der Gypsbinden begonnen. Dieselben werden in ein Gefäss mit Wasser getaucht, welches tief genug ist, dass die mit ihrer Achse senkrecht auf dem Boden des Gefässes stehende Bindenrolle vollständig unter dem Wasserspiegel sich befindet. Steigen keine Luftblasen mehr auf, so wird die Binde vorsichtig ausgedrückt und eine zweite eingelegt. Man beginnt nun die Taille zu umwickeln, so dass jede Bindentour zwei Drittheile

*) Sayre: Lectures on orthopedic surgery etc., 1886, pag. 502—504.

der vorhergehenden bedeckt, steigt in derselben Weise fortfahrend bis unterhalb der Darmbeinkämme herab und geht dann mit der Umwicklung auf den Thorax über. Die Mammae werden in den Verband einbezogen. Die einzelnen Bindenlagen werden von einem Assistenten fest aneinander verrieben, bis der Verband eine genügende Dicke hat.

Für Erwachsene genügt eine Dicke des Verbandes, wie sie dem gewöhnlichen Pappendeckel entspricht. In wenigen Minuten ist der Verband genügend hart geworden, um entfernt werden zu können. Mit einem scharfen, gebogenen Messer wird derselbe in der vorderen Mittellinie durchtrennt und von dem noch in hängender Stellung befindlichen Patienten herabgezogen. Hierauf werden die Ränder des Verbandes genau aneinander gepasst und derselbe mit einer Binde umwickelt. Die Trocknung des Verbandes beansprucht etwa 24 Stunden. Am nächsten Tage wird der Patient abermals suspendirt, nachdem er mit einem gut anschliessenden Leibchen bekleidet wurde. Der Verband wird nun geöffnet, dem Patienten angelegt und mit einer Rollbinde am Rumpfe desselben befestigt. Nun wird die Suspension unterbrochen und das Jaquet beiderseits unter den Armen und unterhalb der Spinae so weit ausgeschnitten, als nöthig ist. Hierauf wird das Jaquet abgenommen, zugerichtet und mit einer Schnürung versehen.

Weiter unten werde ich Gelegenheit finden, mehrere nicht unwesentliche Verbesserungen der Sayre'schen Verbandtechnik des Näheren auszuführen und eine detaillirte Anleitung zur Anfertigung verschiedener, abnehmbarer Scoliosen-Verbände zu geben.

An dieser Stelle habe ich nur hervorzuheben, dass ein gut angelegtes Gypsmieder das beste Stützmittel für den scoliotischen Rumpf darstellt, denn es liegt demselben überall gleichmässig an und hat eine genügende Widerstandskraft, um die corrigirte Rumpfstellung zu erhalten, ohne an einer eng umschriebenen Stelle einen unerträglichen Druck auszuüben.

Bei entsprechend ausgebildeter Technik lassen sich Verbände von solcher Leichtigkeit und Widerstandskraft und bei alledem von solcher Eleganz herstellen, dass die besorgteste Mutter nichts dagegen einwenden kann und hinter dem gefälligen Aeusseren des Mieders Alles eher, als einen Gypsverband vermuthet.

Indessen muss betont werden, dass das Sayre'sche Verfahren nicht unbedeutende Mängel hat. Die oberflächlichste Untersuchung lehrt, dass nur in den Fällen von vollständiger Mobilität der scoliotischen Wirbelsäule durch die Suspension ein völliger Ausgleich der Krümmungen erzielt wird, vorausgesetzt, dass das Kind seine Rumpfmuskeln völlig entspannt.

Handelt es sich hingegen um Fälle von nur einigermassen entwickelter Rigidität, so lehrt die Untersuchung der Dornfortsatzlinie am suspendirten Kinde, dass die Krümmungen wohl etwas verflacht, aber keineswegs ausgeglichen werden.

In Fällen von vorgeschrittener Rigidität ändert die Suspension so gut wie gar nichts an dem Status der Verkrümmung.

Nun darf man nicht vergessen, dass selbst diese mangelhafte Correctur, welche durch die Suspension erzielt wird, in dem Gypsverbande nicht völlig erhalten bleibt, sondern nach unterbrochener Suspension theilweise wieder verloren geht.

Vor Allem aber muss hervorgehoben werden, dass selbst die unbedeutendsten Torsions-, resp. Krümmungs-Veränderungen der Rippen durch die Suspension in ihrem Bestande absolut nicht beeinflusst werden. Legt man nun um die verkrümmten Thoraxreife einen genau anschliessenden Gypsverband, so hat man die pathologischen Krümmungsveränderungen derselben gewissermassen durch den Verband fixirt und jede Möglichkeit einer Beeinflussung derselben im Sinne einer Correctur ist dadurch undenkbar geworden.

Da die Herstellung eines handlichen, leichten und abnehmbaren Gypsverbandes eine nur durch viele Uebung zu erwerbende Routine voraussetzt und überhaupt nur wenige Aerzte sich mit der Behandlung der Scoliose befassen, sondern die Patienten vielmehr dem Bandagenfabrikanten zuweisen, wurde der von England aus in den Handel gesetzte plastische Filz als Verbandmaterial um so lebhafter begrüsst, als derselbe angeblich die Vortheile der Leichtigkeit, Schmiegsamkeit und Widerstandsfähigkeit in höchstem Grade in sich vereinigen sollte.

Das Filzmieder verdrängte den abnehmbaren Gypsverband und wurde Mode in der Orthopädie der Scoliose.

Obwohl die Reaction dagegen schon vielfach hervortritt, florirt der „Poroplastik felt“ in der Scoliosenbehandlung auch zur Zeit noch recht bedeutend, und es wird am Platze sein, die Substituirung des Gypsverbandes durch das Filzmieder auf ihre angeblichen Vortheile des Näheren zu prüfen.

c) Der Filzverband in der Scoliosen-Therapie.

Das Verdienst, den imprägnirten, plastischen Filz in die Verbandtechnik eingeführt zu haben, gebührt dem Engländer Cocking, der im Jahre 1870 Schienen aus Filz herstellte, welche mit Harz oder Leim getränkt wurden. Durch Erwärmung werden diese Schienen modellirbar, schmiegen sich dem betreffenden Körpertheil gut an, werden beim Erkalten ziemlich fest und behalten die ihnen aufgedrängte Form.

Mr. Ernst in London, der Vertreter des Cocking'schen Patentes, verwendete auf Anregung W. Adams den Poroplastik felt zu Rumpfverbänden bei Scoliose und versandte Filzmieder, welche auf Holzbüsten geformt waren, über den ganzen Continent. Namentlich der hohe Preis derselben veranlasste P. Bruns*), den Filz durch Tränkung mit Schellaklösung plastisch herzustellen. Er machte sich dadurch von dem englischen Fabrikate unabhängig und erzielte grössere Billigkeit des Materiales. Das Verfahren fand dadurch auch weitere Verbreitung und allenthalben wurden Filzverbände an Stelle der Gypsverbände bei der Behandlung der Scoliose nach Sayre'schem Verfahren angewendet.

Bezüglich der unzulänglichen correctiven Wirkung der Suspension verweise ich auf das vorhergehende Capitel. Die Frage, welche uns hier zu beschäftigen hat, ist die, ob die theilweise Correctur der Rumpfverkrümmung durch die Suspension in dem plastischen Filzmieder ebensogut erhalten werden kann, als in dem Gypsmieder.

Diesbezüglich habe ich hervorzuheben, dass das Filzmieder hinter dem Gypsverbande weit zurücksteht. Der Seitendruck, welchen der Verband nach dem Aufhören der Suspension auszuhalten hat, ist ein ziemlich beträchtlicher und der imprägnirte Filz, durch die Körperwärme noch weicher gemacht, gibt allmälig nach.

In der Sommerhitze ist der imprägnirte Filz noch nachgiebiger und nimmt nach kürzester Zeit die Form des scoliotischen Rumpfes an. Zudem bedeutet das Tragen eines Filzmieders für das Kind den dauernden Aufenthalt in einer wahrhaften Dampfkammer. Ich habe Kinder darunter so leiden sehen, dass sie den Appetit verloren und körperlich herunterkamen.

Der Nachgiebigkeit des Filzes suchte man durch Aufnieten von Stahlschienen abzuhelfen. Dadurch wurde das Mieder ziemlich schwer und war gegen Formveränderungen doch nicht gefeit. Ausserdem entschlug man sich dadurch des Vortheiles, das Mieder neuerdings anmodelliren zu können.

Um das Filzmieder im Sommer erträglicher zu machen, hat man den Filz gelocht, dadurch aber wurde die ohnehin so mangelhafte Widerstandsfähigkeit des Materiales noch mehr herabgesetzt.

Wegen des hohen Preises hatten die Filzmieder in der poliklinischen Praxis von vorneherein keine Zukunft zu erwarten. Das Kilo Verbandfilz bezieht man aus der Fabrik zum Preise von 9 fl. ö. W. Es kommt demnach die Herstellung eines solchen Mieders immerhin auf

*) P. Bruns: Ueber plastischen Filz zu Contentivverbänden. Deutsche medic. Wochenschr. 1879, Nr. 29.

10—15 fl. und darüber, selbst wenn dieselbe vollkommen schablonenhaft geschieht. Der Bandagist geht dabei in folgender Weise vor.

Nach den gegebenen Massen des Becken-, Brust- und Taillen-Umfanges, der vorderen, seitlichen und rückwärtigen Höhe des Mieders wird ein Stück Filz zurechtgeschnitten, etwas angefeuchtet, auf eine den vorliegenden Massen möglichst entsprechende Puppe aufgespannt und angenagelt. Um die Falten zu vermeiden, wurde die Breite des Filzstückes nur nach dem Taillen-Umfange bemessen und die grössere Länge des Brust- und Beckenumfanges durch Dehnung der Filzplatte zu Stande gebracht. Ein breiter Riemen, welcher fest um die Puppentaille zugezogen wird, verhindert das Hohlliegen der Filzplatte an dieser Stelle. Nun wird von einer concentrirten alkoholischen Schellaklösung eine solche Quantität mittels Pinsels auf den Filz aufgetragen, als derselbe einzusaugen vermag. Entsprechend den Spinae und eventuell den Mammae wird ein Stück unimprägnirt gelassen. Nach dem Trocknen, das mehrere Tage in Anspruch nimmt, ist der Filz hart geworden, wird von der Puppe abgenommen, mit einer Schnürung versehen und das Filzmieder ist nun fertig. Behufs Anlegung desselben wird der mit einem eng anliegenden Tricotleibchen bekleidete Patient mittels Sayre'scher Schwebe in Suspensionsstellung gebracht; das in einem Gasofen durch Wasserdämpfe oder heisse Luft weich gemachte Filzmieder wird rasch dem hängenden Körper adaptirt und demselben durch kräftiges Streichen und Drücken anmodellirt, während ein Gehilfe die Schnürvorrichtung schliesst. Der Vorsicht halber habe ich das so angelegte Filzmieder von dem noch in Suspension befindlichen Patienten wieder abgenommen und an einem kühleren Orte vollständig erstarren lassen, bevor ich es definitiv anlegte.

Da die Modellirbarkeit der imprägnirten Filzplatte nur innerhalb der gegebenen Form möglich ist, so zeigte sich bald, dass ein guter, allseitiger Anschluss des Schablonenmieders an die vorliegende Körperform nur höchst unvollkommen zu erzielen war. Die im Handel vorkommenden Miederpuppen, welche in den Kleider-Confectionen verwendet werden, haben ja nicht die anatomisch richtige Form. Das Schablonenmieder liegt also theilweise hohl und durch Percussion lassen sich diese Stellen leicht nachweisen.

Um demnach ein genau passendes Filzmieder herzustellen, ist es nothwendig, dass man von dem Rumpfe des suspendirten Patienten vorerst einen Gypsguss nimmt. Man legt zu diesem Zwecke direct auf die leicht eingefettete Haut des Patienten einen dünnen Gypsverband, lässt denselben so weit erstarren, dass er nach der Abnahme seine Form behält und stellt aus diesem Negativ durch Eingiessen mit Gypsbrei oder auf irgend eine andere Weise das Positiv her. Da

sich aber auf dem Gypsgusse der Filz sehr schwer spannen lässt, so erscheint es noch wünschenswerth, die Form in Holz schnitzen zu lassen und dann hat man endlich das Modell, nach welchem ein genau anliegendes Filzmieder gearbeitet werden kann.

Nachdem man so unsäglich viele Mühe und Arbeit an die Sache gewendet hat, erlebt man nach wenig Tagen der Beobachtung, dass der scoliotische Rumpf nun seinerseits wieder modellirend auf die Filzhülse wirkt und derselben allmälig seine Gestalt aufzwingt. Das abermalige Erwärmen und Anmodelliren des Verbandes gibt Gelegenheit, die gleiche Erfahrung beliebig oft hintereinander zu machen.

Bei vermögenden Patienten wäre der hohe Preis eines auf diesem Wege hergestellten Mieders schliesslich Nebensache, wenn dasselbe nur seinen Zweck erfüllen würde. Da dies nach meinen vielfachen Erfahrungen aber durchaus nicht der Fall ist, so bin ich von den Filzverbänden in der Behandlung der Scoliose abgekommen. Bei kleineren Kindern, welche sich heftig sträuben, ist die exacte Anlegung eines abnehmbaren Gypsverbandes nicht selten vollkommen unthunlich; dann ist es bequemer, ein nach den abgenommenen Massen angefertigtes Filzmieder dem Körper anzuformen. Die Widerstandsfähigkeit des imprägnirten Filzes ist für solche Fälle eine ausreichende.

Wenn wir in der unzureichenden correctiven Wirkung der Suspension eine Mangelhaftigkeit des Sayre'schen Verfahrens erblickt haben, so ist die Substituirung des Filzmieders an Stelle des Gypsverbandes mit einer Deteriorisirung des obigen Verfahrens gleichbedeutend, da die partielle Correctur in dem allmälig nachgebenden Filz mit Sicherheit vollends verloren geht. Ich habe Fälle beobachtet, in welchen nach zweijährigem, unausgesetzten Tragen von Filzmiedern die scoliotische Verkrümmung Dimensionen angenommen hatte, welche jede Aussicht auf Besserung illusorisch machen. Es ist meine Ueberzeugung, dass die Filzmieder bisher nur den englischen Patentinhabern und Fabrikanten genützt haben.

d) Die antistatische Behandlung der Scoliose.

Die von F. Busch so genannte Behandlungsmethode stellt sich zur Aufgabe, durch absichtliche Schiefstellung des Beckens die Correctur einer Lenden-Verkrümmung anzustreben. Wird die linke Beckenhälfte erhöht, so erfährt die obere Fläche des Kreuzbeines, welche die Basis der beweglichen Wirbelsäule abgibt, eine Neigung nach der rechten Seite und die in der Regel linksconvexe Lendenkrümmung wird eine Correctur, unter Umständen sogar eine Umkrümmung erfahren müssen.

Die Erhöhung der Beckenhälfte, welche der Convexität der Lendenkrümmung entspricht, geschieht am bequemsten durch eine ent-

sprechende Einlage im Schuh, welche aber die Höhe von 3 Ctm. nicht übersteigen soll. Handelt es sich um den Ausgleich einer reellen Beinverkürzung, so braucht man nicht zu besorgen, dass der Effect der Schuheinlage durch Beugung des Kniegelenkes ausgeschaltet wird. Wird jedoch durch die Höhe der Einlage in einem solchen Falle das Becken nach der entgegengesetzten Seite schief gestellt, so ist die Patientin aus Bequemlichkeits-Rücksichten geneigt, das künstlich verlängerte Bein im Kniegelenke zu beugen und auf diese Weise den Effect der Einlage im Schuh nicht nur auszuschalten, sondern durch Vermehrung der zu corrigirenden Beckensenkung die vorhandene Lendenkrümmung zu verstärken.

Hat die Patientin die Gewohnheit, bei gleicher Beinlänge vorzugsweise das rechte Bein als Standbein zu benützen, und wird demnach die linke Beckenhälfte habituell gesenkt gehalten, so ist die Neigung, das behufs Correctur einer linksconvexen Lendenscoliose künstlich verlängerte linke Bein im Kniegelenke einzuknicken, natürlich eine um so grössere und die beabsichtigte Wirkung ist von dem guten Willen der Patientin abhängig, der man wohl oft genug vergeblich zuredet, sie möge immer gleichmässig auf beiden Beinen stehen.

Beim Sitzen auf horizontaler Unterlage steht das Becken horizontal. Die absichtliche Erhöhung einer Beckenhälfte ist daher beim Sitzen nur durch eine entsprechende Unterlage unter den betreffenden Sitzbeinhöcker zu erzielen. Diesem Zwecke entspricht der bekannte, neuerdings von Volkmann und Barwell in Anwendung gezogene schiefe Sitz. Die consequente Benützung desselben stösst auf Schwierigkeiten, da man die Sitzvorrichtung in ihrer üblichen Form nicht überall hin mitnehmen kann. Diesem Uebelstande hat Staffel in sinnreicher Weise abgeholfen. Es wird nämlich ein schmales, keilförmiges, hartgepolstertes Sitzkissen mittels Bändchen an dem Corset befestigt und kann namentlich bei der gegenwärtig herrschenden Mode ganz unauffällig unter den Kleidern getragen werden.

Die Wirkung der genannten, antistatischen Mittel erstreckt sich selbstverständlich in erster Linie auf die Lendenwirbelsäule, während das Brustsegment dadurch wenig oder gar nicht beeinflusst wird. Man wird also namentlich bei der beginnenden, primären Lendenscoliose von der antistatischen Behandlung Gutes erwarten dürfen.

Vielfach wird vor der Anwendung antistatischer Mittel gewarnt, da dieselben angeblich leicht einen gegentheiligen Effect haben können. Diese Warnung erscheint unbegründet, wenn man sich die Bedingung vor Augen hält, unter welcher ein antistatisches Mittel überhaupt irgend eine Wirkung entfalten kann. Die absolute Vorbedingung hiezu liegt offenbar in der vollkommenen Mobilität der scoliotischen

Wirbelsäule, wodurch dieselbe den künstlichen Neigungen des Kreuzbeines folgen kann. Auch ein geringer Grad von Rigidität macht die Intentionen der Antistatik illusorisch und hierin liegt offenbar der Grund jener nicht näher motivirten Warnung. Bei genügender Beweglichkeit der Wirbelsäule entfaltet die Antistatik bei einigem guten Willen von Seite der Patientin ihre corrigirende Wirkung auf die Lendenwirbelsäulen-Verkrümmung ausnahmslos und bietet die wichtigsten therapeutischen Behelfe in der Behandlung der primären Lendenscoliose. Bei primärer Brustscoliose ist die antistatische Behandlung nicht am Platze.

e) Behandlung der Scoliose durch methodisches Redressement und abnehmbare Verbände.

α) Methodisches Redressement der Scoliose.

In der Rigidität der scoliotischen Wirbelsäule liegt die Ursache der mangelhaften Wirkung der mechanischen und antistatischen Correctionsmittel. Je rigider eine scoliotische Wirbelsäule geworden ist, desto geringer ist die Aussicht auf irgend einen Erfolg. Jene Scoliosen, an deren Rigidität selbst durch gewaltsame Mittel nichts geändert werden kann, stehen ausserhalb des Bereiches unserer Therapie.

Auch die beweglichen Scoliosen des ersten Grades zeigen eine Verminderung der Mobilität nach der Richtung der Convexität der Krümmungen. Bei Scoliosen des zweiten Grades ist die Beweglichkeits-Beschränkung in der gedachten Richtung eine bedeutende. Man kann daher jede scoliotische Wirbelsäule dieser Art als einen Complex pseudankylotischer Gelenke betrachten.

Die unerlässlichste Vorbedingung einer erfolgreichen Therapie der Scoliose ist „die Lockerung“, „die Mobilisirung“ der rigiden Gelenks-Complexe, welche eine Krümmung zusammensetzen.

Die Mobilisirung der scoliotischen Wirbelsäule kann selbstverständlich keineswegs durch die muskelkräftigenden Uebungen der schwedischen Gymnastik geschehen, sondern ist nur auf dem Wege des methodischen, gewaltsamen Redressement zu erreichen.

Ist die rigide Wirbelsäule soweit gelockert worden, dass ein Ausgleich oder eine Uebercorrection der Krümmung ohne allzu grosse Mühe gelingt, dann besteht die weitere Aufgabe der Therapie darin, die Wirbelsäule durch mechanische Mittel in corrigirter, resp. umkrümmter Stellung zu erhalten und durch die Verkehrung der statischen Verhältnisse eine Rückbildung der anatomischen Veränderungen einzuleiten.

Der Gedanke, vorhandene Krümmungen der Wirbelsäule behufs Correctur in ihr Gegentheil verkehren zu wollen, ist ebenso naheliegend, als alt. Um einen Klumpfuss zu heilen, war man seit jeher bestrebt, die Varus-Stellung desselben in eine Valgus-Lage zu verkehren, um auf diese Weise eine Umbildung der die Deformität bedingenden Knochenformen zu erzielen.

Dass die Scoliose genau nach denselben Principien behandelt werden müsse, wie der Klumpfuss, ist eine Erkenntniss, deren Verallgemeinerung durch die Heilgymnastiker hintangehalten wurde, da dieselben eine Heilung der Scoliose nur von der Kräftigung der convexseitigen, angeblich pathisch gedehnten und functionsuntüchtigen Muskeln erwarten wollten.

Nichtsdestoweniger machten die Heilgymnastiker auch schüchterne Versuche, die Krümmungen zu redressiren; da die eigenhändige Vornahme dieser Manipulation zu anstrengend war, lehrte man die Patienten, durch verschiedene Stellungen die Wirbelsäule selbstthätig umzukrümmen. So verordnete weiland Prof. Busch folgende Selbstcorrections-Uebungen: Bei der typischen Form der habituellen Scoliose setzt der Patient seine linke Hand über die Hüfte und seine rechte auf die höchste Convexität der Rippen und übt nun, während er die Arme nach hinten dreht, einen kräftigen Druck gegen die Mittellinie aus.

Diese durch eigene Muskelarbeit hervorgebrachte Corrections-Stellung mussten die Patienten 10—12mal hintereinander bei gleichzeitigem, tiefen Einathmen einnehmen.

Bei linkseitiger Scoliose gibt Busch folgende Vorschrift: Der Kranke fasst mit seiner linken Hand, so hoch er hinaufreichen kann, auf die convex vorgebuchteten Rippen. Nun drückt er mit grosser Kraft diesen Rippenwinkel möglichst nach einwärts und neigt seinen Körper nach links und hinten. Gleichzeitig soll tief eingeathmet werden.

Ist der obere Theil der Brustwirbelsäule von der Hauptverkrümmung nach rechts betroffen, so beugen nach der Vorschrift von Busch die Patienten ihren rechten Arm im Ellbogen-Gelenke und rollen ihn, so viel und so kräftig sie nur können, nach aussen und hinten. In derselben Weise drehe sich auch ihr Schulterblatt mit. Dasselbe drücke dann dadurch, dass der Arm mit der möglichsten Gewalt in seiner ihm gegebenen Stellung fixirt wird, mit seinem inneren Rande gegen die vorspringenden Rippen und flache ihre Convexität ab. (!) Zu gleicher Zeit gehe die abgewichene Wirbelsäule nach der Mittellinie.

Ich habe mich durch vielfältige Versuche überzeugt, dass ein in dieser Weise ausgeführtes Selbstredressement eine gut gemeinte und harmlose Spielerei ist.

Weniger harmlos aber sind die Versuche, bei alten und rigiden Scoliosen ein Redressement in Narcose vorzunehmen, wie es Vogt bei vollkommen fixirten Krümmungen versucht hat. Dass dabei kein Unglück geschehen ist, schreibe ich nur dem Umstande zu, dass man beim Redressement nicht die nöthige Kraft aufbrachte, um z. B die verkrümmte Brustwirbelsäule auch nur im mindesten in ihrer Gestalt zu beeinflussen. Wir werden später zu besprechen haben, dass das Redressement der Brustwirbelsäule nicht selten reflectorische Athmungs-Sistirung zur Folge hat, und es liegt auf der Hand, wie verhängnissvoll ein solches Ereigniss einem narcotisirten Kranken werden kann.

Ich habe die sonstigen in Uebung stehenden Methoden des Redressement vielfach versucht. Näheres findet sich bei F. Busch, Schildbach etc. Es ist dabei eine höchst angestrengte Thätigkeit des Arztes nöthig. Es würde die Kraft eines Riesen dazu gehören, eine Reihe von Kindern durch Manipulationen in dieser Weise wirksam zu redressiren. Man muss nur versucht haben, welche Kraft unter Umständen zu einem solchen Redressement gehört. Zudem zersplittert der Arzt seine beschränkte, körperliche Leistungsfähigkeit, wenn er eine grössere Anzahl von Kindern zu behandeln hat und kann auf diese Weise unmöglich zu einem Resultate kommen.

Ich war desshalb darauf bedacht, das methodische Redressement der Krümmungen in der Weise einzurichten, dass die Patienten selbstthätig ihre Wirbelsäule in wirksamer Weise umkrümmen könnten. Nach richtiger Erlernung des zweckentsprechenden Vorgehens ist dadurch der Vortheil gegeben, dass die Patienten unter gehöriger Aufsicht mehrere Stunden des Tages zur Mobilisirung der Krümmungen verwenden können.

Ich erreiche diesen Zweck durch „seitliche Suspension“ wie ich das Verfahren nennen will. Der Apparat zur seitlichen Suspension ist ausserordentlich einfach; jeder Dorftischler kann denselben nach Weisung anfertigen. Die Vorrichtung ist eigentlich identisch mit dem bekannten Wolmapparat, welcher durch eine zweckentsprehende Verbesserung zur seitlichen Suspension geeignet gemacht wird. Zum besseren Verständniss lasse ich eine kurze Beschreibung des Apparates folgen:

Zwei Pfosten (T. 9. Fig. 26. *a b)* von etwa 120 Ctm. Länge werden circa 1 M. von einander entfernt auf einem Holzrahmen *(cdef)* solide befestigt und tragen eine durch unterschobene Holznägel *(g)* in variabler Höhe einstellbare Querleiste *(h)*. Das Mittelstück derselben erhält durch aufgenagelte Holzleisten die Gestalt eines etwa 45 Ctm. langen und 12 Ctm. breiten Halbcylinders *(i)*. Dieser wird mit Rosshaar leicht gepolstert und mit einem beliebigen Stoffe (am besten aber mit Sammt oder Peluche) überzogen. Um eine Querstange des Holzrahmens wird

ein Riemen *(l)* gelegt, welcher eine Handhabe trägt *(k)*, die in beliebiger Höhe an dem Riemen eingeschnallt werden kann.

Die Entfernung der oberen Fläche des gepolsterten Mittelstückes vom Boden entspricht am besten der Höhe der Axilla des Patienten oder ist etwas Weniges tiefer.

Jeder Tischler kann dieses kleine Geräth leicht verfertigen. Man kann dasselbe aber auch improvisiren. Es wird z. B. zwischen den Thürpfosten die gepolsterte Querleiste des Apparates in der entsprechenden Höhe abnehmbar angebracht. Ewa 30 Ctm. von der Projectionslinie der Querstange entfernt, wird am Fussboden ein Ring eingeschraubt, in welchen eine entsprechend lange Rebschnurschlinge eingeknüpft werden kann. Diese Schlinge wird an ihrem oberen Ende mit einem etwas grösseren Eisenringe versehen, der als Handhabe dienen kann, oder es kann die Schlinge selbst gleich als solche verwendet werden.

Zur Mobilisirung der Krümmungen verwende ich fast ausschliesslich diesen Apparat für seitliche Suspension.

Nur um die Ruhepausen nützlich auszufüllen, die bei der für die Kinder ausserordentlich anstrengenden Arbeit des Selbstredressement häufig rasch nach einander folgen müssen, verwende ich noch den Beely'schen Apparat zur Selbstsuspension.

Alle sonstigen Turnübungen und specielle Muskelübungen etc. werden nur in zweiter Linie in Anwendung gezogen. Ich halte dieselben bei gesunden und kranken Kindern für ausserordentlich nützlich zur Kräftigung der Gesundheit im Allgemeinen. Ein Scoliotischer aber kann sich, was seine Wirbelsäulen-Verkrümmung anbelangt, durch Muskelübung allein nur wenig Nutzen schaffen. Zudem hat er genug Körperübung zu machen, wenn er seinem Selbstredressement fleissig obliegt. Das ist die ausschliessliche Turnübung, wenn man sie so nennen will, welche der Scoliotische ohne Variationen machen sollte.

Fassen wir einen Fall in's Auge, bei welchem eine primäre Abweichung im mittleren Brustsegmente nach rechts und eine geringe Gegenkrümmung des Lendensegmentes nach links vorhanden ist. Das Redressement jeder Krümmung geschieht gesondert.

Selbstverständlich aber muss die primäre Krümmung immer in erster Linie berücksichtigt werden.

Bei dem entgegengesetzten Verhalten der Krümmungsrichtungen bedeutet das Redressement der einen Krümmung eine Zunahme der anderen. Hierin liegt die ausserordentliche Schwierigkeit der Sache. Wollten wir z. B. einem mit doppelter, typischer Krümmung behafteten Scoliotischen vorschreiben, er solle bei aufrechtem Stande als Ausgangsstellung seinen Rumpf bei erhobenem rechten Arme nach links, rück-

wärts und abwärts beugen, so wird durch diese Bewegung, namentlich wenn sie bei rechts gesenktem Becken ausgeführt wird, die linksconvexe Lendenkrümmung ausgeglichen, unter Umständen sogar in eine rechtsconvexe Krümmung verwandelt. Gleichzeitig aber wird die rechtsconvexe Brustkrümmung durch diese Bewegung eine Zunahme erfahren. Man muss somit fürchten, dass man auf der einen Seite verdirbt, was man auf der anderen gut zu machen sucht. Ich verordne daher diese Art des Selbstredressement nur bei beginnender, linksconvexer Lumbal-Scoliose.

Um bei mehrfacher Krümmung die schädliche Wirkung des Redressement der einen Krümmung auf die andere möglichst zu paralysiren, habe ich das Selbst-Redressement so einzurichten versucht, dass, während die eine Krümmung durch entsprechend einwirkenden Druck mehr weniger zum Ausgleich gebracht wird, die andere gleichzeitig unter die corrigirende Wirkung eines vertical nach abwärts gerichteten Zuges gestellt wird.

Das Selbstredressement der Brustkrümmung geschieht durch „seitliche Suspension“ in folgender Weise:

Der Patient tritt an den Redressions-Apparat heran, erfasst mit der linken Hand die Handhabe und setzt den rechten Fuss auf den Steg (Fig. 26 *m*), welcher die Pfosten miteinander verbindet. Indem er nun mit dem Kopfe und dem Oberkörper mittels einer Drehbewegung unter dem linken Arme hindurchschlüpft, legt er sich mit der rechten Thoraxhälfte, knapp unterhalb der Axilla, so auf das gepolsterte Mittelstück der Querleiste, dass der prominente Rippenkamm mit seiner grössten Convexität gerade senkrecht auf der Unterlage lastet. Wenn der Kranke nun den auf den Steg gesetzten Fuss von diesem abgleiten lässt, stellt sein Körper einen zweiarmigen Hebel dar. Der längere Hebelarm wird gebildet von dem unteren Thorax-Antheile, der Lendenwirbelsäule, dem Becken und den unteren Extremitäten. Der kürzere Hebelarm wird dargestellt von dem oberen Antheile des Thorax, dem Kopfe und der linken oberen Extremität. Der Stützpunkt des hängenden Körpers, der vortretende Rippenbuckel, bildet das Hypomochlion. Der scoliotische Rumpf ist also gewissermassen auf dem Rippenbuckel aufgehängt. Das Redressement erfolgt mit einer Kraft, welche der Gesammtlast des Körpers entspricht. Diese Kraft kann dadurch höchst wirksam gesteigert werden, dass man mit Schrot gefüllte Schläuche, die mit einer Vorrichtung zum Schnallen versehen sind, um die Knöchel befestigt (Fig. 26, *o o*). Ich verwende solche Knöchelfesseln im Gewichte von 5—10 Kilo, allerdings erst später, wenn der Patient an die seitliche Suspension vollständig gewöhnt ist.

Dann aber muss das Kind die Handhabe mit der linken Hand um so kräftiger fassen, damit es der bedeutend grösseren Last des unteren Hebelarmes das Gleichgewicht halten kann.

Bei dem Selbstredressement durch seitliche Suspension kommt Alles darauf an, dass der Patient den Thorax auf dem Apparate richtig lagert. Die Lage ist dann eine richtige, wenn der rechte Diagonal-Durchmesser des Thorax (also der von rechts hinten nach links vorne verlaufende) senkrecht auf der Unterlage steht. Es ist namentlich darauf zu achten, dass sich das Kind nicht in einer Seitenlage seitlich suspendirt. Dann würde der frontale Thorax-Durchmesser senkrecht auf der Unterlage stehen und der Rippenbuckel müsste nothwendig dadurch zunehmen. Es darf also die Ausführung der seitlichen Suspension dem Kinde nicht früher überlassen werden, bevor ihm die richtige Rumpflage dabei nicht förmlich zur Gewohnheit geworden ist.

Die senkrecht auf den Rippenbuckel im rechten Diagonal-Durchmesser wirkende Redressionskraft kann durch die flach aufgelegte Hand des Arztes beliebig verstärkt werden.

Während sich der Patient in der „seitlichen Suspension“ befindet, legt der Arzt seine rechte Hand auf die linke vordere Thoraxhälfte desselben (Fig. 26, *p)*, demnach auf die Gegend des linkseitigen vorderen Rippenbuckels und übt in der Richtung des rechten, schiefen Diagonal-Durchmessers einen kräftigen Druck aus.

Die Wirkung der seitlichen Suspension, combinirt mit diesem Drucke, ist im Stande, den Querschnitt eines kindlichen und dementsprechend elastischen scoliotischen Thorax förmlich umzumodeln. Allerdings hält die Gestaltveränderung der einzelnen Rippenreife nur während der Dauer der Manipulation vor. Die vermehrte Wölbung der convexseitigen Rippenwinkel wird abgeflacht, die linkseitigen Rippenwinkel nehmen bei entsprechender Druckwirkung von Seite der Hand (Fig. 26, *p)* eine stärkere Wölbung an, und in der Gegend der rechtseitigen Rippenknorpel entsteht durch eine förmliche Knickung derselben ein rechtseitiger, vorderer Rippenbuckel. Der im rechtseitigen Diagonal-Durchmesser sich erstreckende Thorax wird durch seitliche Suspension, verbunden mit entsprechender manueller Druckwirkung im linken Diagonaldurchmesser erweitert.

Es ist geradezu erstaunlich, wie beträchtlich der kindliche Thorax während eines derartigen Redressement in seiner Form verändert werden kann.

Allerdings gehen mehrere Wochen darüber hin, ehe das in so energischer Weise ausgeführte Redressement von den Patienten ohne Belästigung vertragen wird.

Wir haben wiederholt darauf hingewiesen, dass eine selbst geringgradig seitlich verkrümmte Wirbelsäule als ein Complex pseudankylotischer Gelenke zu betrachten sei.

In dieser Anschauung bestärkt die Thatsache der ausserordentlichen Schmerzhaftigkeit der ersten Redressement-Versuche, während welcher die Wirbelsäule förmlich in ihren Fugen kracht. Es besteht diesbezüglich eine vollständige Analogie mit einem rigiden Kniegelenke, an welchem die ersten passiven Bewegungen vorgenommen werden.

Man muss daher bei Anwendung der seitlichen Suspension im Anfange sehr langsam und schonend vorgehen. Ohne Thränen geht es dabei nicht ab. Die Schmerzhaftigkeit lässt indess schon nach wenigen Tagen nach und das Beispiel anderer Leidensgenossen, die das schmerzhafte Stadium des Redressement bereits überwunden haben, wirkt beruhigend und ermunternd auf die zaghaften Anfänger.

Ausser der grossen Schmerzhaftigkeit stellt sich jedoch bei der seitlichen Suspension noch eine andere Unannehmlichkeit heraus. Zum Glück ist dieselbe gleichfalls vorübergehend, dauert aber doch länger an, als die Schmerzhaftigkeit. Sobald nämlich die Last des seitlich suspendirten Körpers redressirend auf die Gestalt der Wirbelsäule und des Thorax einwirkt, verschlägt es den Kindern den Athem, um mich eines landläufigen Ausdruckes zu bedienen. Man beobachtet ganz dieselbe Erscheinung des reflectorischen Athmungs-Stillstandes, wie bei einem Falle oder heftigem Schlage auf die Magengrube. Die Respirations-Beschwerde ist das sicherste Zeichen der beträchtlichen Umgestaltung des Thorax durch das Redressement. Es bedarf grosser Geduld von Seite des Arztes und guten Willens von Seite des Kranken, um sich dadurch nicht abschrecken zu lassen. Durch entsprechende, liebevolle und aufmunternde, oder den Ehrgeiz des Kindes weckende Behandlung überwindet man jedoch bald alle diese Schwierigkeiten. Das Kind wird angehalten, während der seitlichen Suspension möglichst forcirt zu athmen und nach spätestens acht Tagen wird die Respiration ziemlich frei, trotz der eventuell durch die Hand des Arztes noch verstärkten Ummodelirung des Thorax. Die Kinder gewöhnen sich so gut daran, dass sie schliesslich mehrere Minuten in der Suspensions-Stellung verharren können.

Durch die seitliche Suspension wird demnach das Brustsegment der Wirbelsäule in die Mittellinie zuzückgeführt oder selbst nach der entgegengesetzten Seite umgekrümmt und der Thorax im Sinne einer entgegengesetzt gerichteten Krümmung umgeformt, während die Krümmung des Lendensegmentes unter den corrective wirkenden Einfluss der verticalen Suspension gebracht wird. Es entspricht also die seitliche Suspension der Aufgabe, gleichzeitig auf die

Thoraxform und auf die beiden Krümmungen in correctivem Sinne zu wirken.

Der Effect der seitlichen Suspension überwiegt beiweitem jenen der verticalen Suspension. Während bei letzterer im günstigsten Falle die Krümmungen ausgeglichen werden, die Thoraxform aber absolut unverändert bleibt, ist die seitliche Suspension im Stande, das Brustsegment und die Thoraxform im Sinne einer conträren Deviation umzugestalten, während in Bezug auf das Lendensegment beide Suspensions-Methoden einander äquivalent sind.

Wird die seitliche Suspension zum Redressement einer linkseitigen Lendenkrümmung verwendet, so nimmt der Patient die Handhabe des besprochenen Apparates in die rechte Hand, setzt den linken Fuss auf den Steg, rotirt seinen Körper unter dem rechten Arme und legt sich in halber Rückenlage, knapp oberhalb des linken Darmbeinkammes auf den gepolsterten Cylinder des Redressions-Apparates. Der seitlich suspendirte Körper stellt dann gewissermassen einen gleicharmigen Hebel dar.

Das Redressement einer Lendenkrümmung stösst in der Regel auf keine Schwierigkeit, die Schmerzhaftigkeit ist eine geringere und die beim Redressement einer Brustkrümmung in der Regel ziemlich unangenehmen Respirations-Beschwerden fehlen gänzlich. Ist die Krümmung etwas rigider, so beobachtet man nicht selten, dass durch die Umkrümmung Schmerzen ausgelöst werden, welche in die rechte untere Extremität ausstrahlen. Sonstige üble Zufälle habe ich dabei niemals verzeichnen können.

Bei einer beginnenden Lendenscoliose kann das Selbstredressement in ebenso wirksamer Weise durch entsprechende Uebungen an der senkrechten Leiter oder an zwei Ringen vorgenommen werden. Es entspricht dem Zwecke jedwede Uebung, bei welcher der Körper einen seitlichen Bogen bildet, dessen Scheitel in der Lendenwirbelsäule gelegen ist und dessen Convexität selbstverständlich der vorliegenden Krümmung entgegengesetzt sein muss. Es steht dem Gutdünken des Arztes frei, welcher speciellen Uebung er den Vorzug geben will.

Das forcirte Redressement der Lendenwirbelsäule kann mit Vortheil auch in der Weise vorgenommen werden, dass der Patient in eine Beckengabel, die an einem senkrechten Pfahle befestigt ist, eingeschnallt und nun um die Convexität der Lendenkrümmung und den Pfahl ein gepolsterter Gurt straff angelegt wird, gegen welchen die Lende umgebogen wird.

In sehr wirksamer Weise kann das gleichzeitige Redressement der Brust- und Lendenkrümmung im aufrechten Stande des Patienten

bei starker Belastung des Körpers von oben her erfolgen. Zu diesem Zwecke wird eine gut gepolsterte Beckengabel in entsprechender Höhe an einem senkrecht stehenden Pfahle befestigt. Diese Gabel umfasst das Becken der Patientin in der Höhe der Spinae und wird durch einen gepolsterten Riemen geschlossen. Der linke Fuss steht auf einer 3—4 Ctm. hohen Unterlage. Das Becken wird also rechts gesenkt. Durch Neigen des Stammes nach links erfolgt Umkrümmung der linksconvexen Lendenkrümmung, was man an der Dornfortsatzlinie constatiren kann. Nun wird um den Thorax ein gepolsterter Gurt gelegt, welcher an dem senkrechten Pfahle seine Befestigung findet. Gegen diesen Gurt wird der Thorax nach rechts angedrückt und der Kopf nach rechts geneigt. Diese Manipulation bewirkt Umkrümmung des Lendensegmentes und Zurückführung des rechtsconvexen Brustsegmentes in die Mittellinie oder doch wenigstens theilweise Correctur dieser Krümmung. Nach oftmaliger Wiederholung und durch Verstärkung der Gurtenwirkung mittels Händedruck erreicht man schliesslich eine minimale Umkrümmung des Brustsegmentes. Dieselbe kann durch starke Belastung der Schultern vermehrt werden. Während die Belastung wirkt, legt man den Daumen der linken Hand auf die rechte Seite der Dornfortsätze im Scheitel der Brustkrümmung und drückt dieselben nach links hinüber, während man mit der rechten Hand die auf den Schultern ruhende Last etwas nach rechts dirigirt.

Die Belastung der Schultern wird am besten mittels eines mit Schrot gefüllten Kragens vorgenommen. Zur gleichmässigen Vertheilung des Schrotes im Kragen ist derselbe in radiären und concentrischen Linien durchgenäht. Nach Bedarf kann man sich mehrere solche Schrotkrägen in Bereitschaft halten. Ein in dieser Weise applicirtes Gewicht von 25—30 Kilo wird ganz gut vertragen und man kann durch blosses, richtiges Dirigiren dieser Last unter selbstverständlicher, fortwährender Ueberwachung der Dornfortsatzlinie mit dem tastenden Finger ein eclatantes Redressement ohne jede Kraftanstrengung zu Wege bringen. Ueble Zufälle treten dabei nicht ein, sachkundiges Vorgehen aber ist bei diesem im Ganzen doch ziemlich heroischen Verfahren absolut unerlässlich, denn sonst könnte leicht Schaden statt Nutzen dadurch geschaffen werden. Selbstverständlich muss man bei dem methodischen Redressement schrittweise vorgehen, mit den mildesten Uebungen schonend anfangen und darf erst nach eingetretener Angewöhnung zu stärkerer Belastung, während der seitlichen Suspension und während des Gurten-Redressement in der Beckengabel, übergehen.

Trotz alledem ist das Mobilisiren einer scoliotischen Wirbelsäule eine für den Arzt ausserordentlich anstrengende und namentlich in den

ersten zwei Wochen für die Patienten nicht minder beschwerliche und schmerzhafte Cur.

Die Kinder fühlen sich in der ersten Zeit wie zerschlagen, die Schmerzhaftigkeit scheint anfangs eher zu- als abzunehmen, Appetit und Schlaf aber sind dabei ausgezeichnet. Die Gewöhnung an eine solche Bewegungscur tritt sehr rasch ein. Hat die Schmerzhaftigkeit und die Athmungsbeschwerde abgenommen und wird die seitliche Suspension correct ausgeführt, dann lasse ich die Kinder bis zu drei Stunden täglich und darüber üben. Die ganze Zeit des Tages wird direct oder indirect der Cur gewidmet.

Bei noch beweglichen Scoliosen erreicht man auf diese Weise die vollständige Mobilisirung innerhalb weniger Wochen. Die etwas rigideren Scoliosen des zweiten Grades erfordern zu ihrer Mobilisirung die angestrengteste Arbeit von Seite des Arztes sowohl, als auch des Kranken und die Zeit mindestens mehrerer Monate. Es kommt dabei viel auf die individuelle Beschaffenheit an. Bei Kindern mit laxen Gelenkverbindungen erreicht man die Mobilisirung rascher und leichter, als bei solchen mit straffen Gelenken und massiverem Knochenbau. Bei solchen Scoliosen, die vollkommen rigide sind, bleiben alle Bemühungen absolut fruchtlos, selbst wenn die Verkrümmungen an und für sich gar nicht bedeutend sind.

Es gelingt indess in vielen Fällen, während der seitlichen Suspension, Krümmungen zum Ausgleich zu bringen, welche so hochgradig sind, dass man eine keilförmige Verbildung der Wirbelkörper mit Sicherheit annehmen kann. Man darf eben nicht vergessen, dass die Beweglichkeit einer Wirbelsäule nicht vollkommen aufgehoben zu sein braucht, wenn auch die Wirbelkörper bis zu einem gewissen Grade keilförmig gestaltet sind. Die Möglichkeit einer gewaltsamen, mechanischen Ausgleichung ist in der grösseren Höhe der Zwischenwirbel-Bandscheiben convexerseits gegeben. Man muss sich demnach vorstellen, dass durch entsprechend starken Redressions-Druck die plastischen Intervertebral-Scheiben an ihrer höheren Seite etwas zusammengedrückt werden.

Die Mobilisirung der scoliotischen Wirbelsäule ist eine unerlässliche Vorbedingung jeder weiteren therapeutischen Massregel.

Selbstverständlich erreicht man auf dem Wege des methodischen, forcirten Redressement der Wirbelsäulen-Verkrümmungen nur eine Lockerung der pseudankylotischen Gelenkscomplexe, so dass ein seitlicher Bogen, welcher sich vor der Mobilisirung bei verticaler Suspension nicht ausglich, nunmehr in dieser Stellung vollständig oder doch besser als früher zum Ausgleich kommt. Die vorhandenen Torsionsveränderungen der Rippen bleiben jedoch nach wie vor dieselben.

Eine weitere Aufgabe der Therapie ist es, die Correctur der seitlichen Abweichung der Wirbelsäule durch starre, abnehmbare Verbände möglichst zu erhalten und die pathologische Rippenkrümmung wenigstens einigermassen in correctivem Sinne dauernd zu beeinflussen.

β) Abnehmbare Scoliosen - Verbände.

1. Verbandtechnik im Allgemeinen.

Die grösste Schwierigkeit, einen abnehmbaren Gypsverband herzustellen, liegt offenbar in dem Erforderniss, einem so spröden Materiale, wie es der erhärtete Gyps ist, die nothwendige Elasticität zu geben, so dass der Verband sich auseinanderfedern lässt, ohne zu brechen.

Diese Schwierigkeit wird dadurch überwunden, dass der Verband gerade die richtige Menge Gyps enthält. Von der richtigen Beurtheilung des Zuviel und Zuwenig hängt das ganze Gelingen des Verbandes ab.

Im Allgemeinen hat der Grundsatz zu gelten, dass der Verband nicht mehr Gyps enthalte, als gerade nöthig ist, damit er nach der Abnahme von dem Körper seine Form beibehält. Der Gyps darf also zwischen den einzelnen Bindenlagen keine Schichten bilden, sondern soll eben nur die Maschen der Binden ausfüllen. Die Structur der Binde darf also durch den Gyps niemals unkenntlich werden. Ueberschüssige Mengen müssen mittels einer ovalen, stumpfrandigen Metallplatte sorgfältig abgestrichen werden. Der Gyps hat nämlich nicht in erster Linie den Zweck, die Festigkeit des Verbandes zu sichern, sondern derselbe dient vielmehr als ein Klebemittel zwischen den einzelnen Bindenlagen, durch dessen Erhärten die Form des Verbandes während des Trocknens erhalten wird. Man sollte demnach eigentlich von einem „Organdin-Gypsverbande" sprechen, welcher nach dem Trocknen eine beträchtliche Elasticität und grosse Festigkeit besitzt. Lediglich als Klebemittel und um die Form des Verbandes nach dem Abnehmen vom Körper zu garantiren, ist eine gewisse Menge Gyps in die Maschen des Gewebes eingetragen. Dadurch wird ohne Beeinträchtigung der Festigkeit eine grössere Leichtigkeit des Verbandes erzielt.

Nur der feinste und möglichst frische Alabastergyps, wie er auch von den Zahnärzten gewöhnlich gebraucht wird, kann in Anwendung gezogen werden.

Derselbe muss in Blechbüchsen an einem trockenen Orte aufbewahrt werden.

Als Gypsträger dient gut appretirter, feinmaschiger Organdin. Derselbe wird zu etwa 11 Ctm. breiten Binden gerissen, welche ganz leicht durch Gypspulver hindurch gezogen werden. Die

einzelnen Bindenrollen dürfen nicht zu dick sein, damit sie handlich bleiben und sollen unmittelbar vor der Verwendung angefertigt werden.

Der Verband wird auf einem dem Körper eng und faltenlos anliegenden Tricotstrumpfe angelegt. Bei der Anfertigung des letzteren geht man am besten folgendermassen vor: Man bestellt in einer Wirkwaaren-Fabrik einen etwa 57 Ctm. im Durchmesser haltenden, im Ganzen gewebten Schlauch aus Schafwollstoff, am zweckmässigsten von grauer Farbe. Der Stoff wird nach dem Gewichte geliefert (per Kilo etwa 8 fl) und der Schlauch wird dementsprechend eine grössere oder geringere, beliebige Länge haben. Nach dem Taillenmasse werden aus dem Stoffe Stücke von 70—75 Ctm. Länge geschnitten und die Längsseiten eines solchen Stückes zusammengenäht. Dieser Körperstrumpf wird dem Kinde über den Kopf gezogen und das untere Ende desselben an den Strümpfen angeheftet. Durch angenähte Achselbändchen, welche über den Schultern geknüpft werden, kann der Stoff der Länge nach gespannt werden und sitzt dann an dem Körper ohne jede Falte. Die Naht liegt am besten vorne in der Mittellinie. Unter dem Strumpfe wird ein entsprechend geformtes, flaches Wattapolster auf die Magengrube gelegt. Entsprechend den Spinae und cristae des Darmbeines werden weiche Filzstücke auf dem Strumpfe befestigt, wodurch diese empfindlichen Stellen am besten vor Druck geschützt werden.

Nun bezeichnet man mit einem Blaustift die untere Grenze des Verbandes an dem Körperstrumpfe. Dieselbe verläuft vorne höchstens $1/2$ Ctm. unterhalb der vorderen oberen Darmbeinstachel, kann aber an der hinteren Fläche des Beckens etwas tiefer herabreichen. Die obere Grenze des Verbandes ist in verschiedener Höhe anzuzeichnen, je nachdem derselbe im Stande oder in Suspensions-Stellung angelegt wird (vgl. unten).

Mittlerweile werden die Binden vorsichtig in laues Wasser eingelegt und nach dem völligen Entweichen der Luft aus denselben behutsam ausgedrückt.

Es empfiehlt sich nicht, dem Wasser irgendwelche, das Erhärten des Gypses beschleunigende Zusätze beizumengen. Namentlich macht Alaun den Gyps zu rasch bröckelig.

Das Anlegen der Binden muss mit grosser Sorgfalt geschehen. Namentlich in der untersten, dem Strumpfe direct aufliegenden Schichte muss jede Falte sorgfältig vermieden werden, da die Innenfläche des Verbandes sonst höckerig wird und schmerzhaften Druck verursacht.

Man beginnt mit der Umwicklung des Beckens und steigt von hier ganz allmälig nach der oberen Verbandgrenze auf.

Der in den Binden mehr weniger ungleichmässig vertheilte Gyps muss in die Maschen des Gypsträgers sorgfältig verrieben werden. Viel gleichmässiger und besser ist dies mit einer stumpfrandigen, ovalen Metallplatte, als mit der Hand zu erreichen. Jeder Ueberschuss an Gyps wird mit dieser Platte sorgfältig abgestrichen. Zur Vermeidung von Falten wird die Binde besser jedesmal abgeschnitten als umgeschlagen.

Man überschreitet beim Anlegen der Binden die gezogenen Grenzlinien mehrere Finger breit, um auch an den Rändern des Verbandes eine gleichmässige Dicke zu erzielen. Bei einiger Uebung und der nöthigen Acuratesse gelingt es bald, den Verband an allen Stellen in einer gleichmässigen Dicke herzustellen.

Da der in den Gewebslücken nicht Platz findende Gypsbrei abgestrichen wird, so kommen bei einer Dicke des Verbandes von circa 3 Mm. etwa 8—10 Bindentouren übereinander zu liegen.

Nach Beendigung der Anwicklung, welche etwa 10 Minuten in Anspruch nimmt, ist der Verband schon so weit erhärtet, dass man sofort zur Abnahme desselben schreiten kann. Zu diesem Behufe wird die vordere Mittellinie des Verbandes mit einem geraden Linealstriche markirt und das Bauchpolster mittels des daran gehefteten Bändchens unter dem Verbande hervorgezogen.

Zum Aufschneiden bedient man sich am besten einer starken, der Kante nach etwas gekrümmten Scheere, deren unteres, geknöpftes Blatt unter den Verband geschoben wird. Das Griffende der Scheere muss dabei möglichst parallel zur Längsachse des Körpers gehalten und soll während des Schneidens niemals vollständig geschlossen werden, um der höchst peinlichen Eventualität zu begegnen, eine Hautfalte mit aufzuladen und einzukneipen. Aus demselben Grunde empfiehlt es sich, den Patienten aufzufordern, während des Schneidens das Abdomen etwas einzuziehen.

Gleichzeitig mit den Bindenschichten wird auch der Körperstrumpf seiner ganzen Länge nach gespalten.

Nun werden die Achselbänder und die Befestigung des Tricotstoffes an dem Wadentheil der Strümpfe gelöst, der Verband wird vorsichtig auseinandergebogen und etwas rotirt, so dass er von der Schmalseite des Rumpfes abgenommen werden kann.

Etwaige Ungleichheiten der Schnittränder werden durch Kneten mit den Fingern ausgeglichen, die Schnittränder hierauf genau aneinander gepasst und durch eine straff umwickelte Kalikotbinde in ihrer Lage gesichert.

Die Innenfläche des Verbandes wird nun sorgfältig auf etwaige Falten durchsucht. Finden sich solche, so werden sie mit einem Hammer, dessen Kopf gleichmässig abgerundet ist, vorsichtig glatt gehämmert.

Nun löst man am oberen und unteren Rande des Verbandes den Tricotstoff bis zu der gezeichneten Grenzlinie ab, welche sich auf der Innenfläche des Verbandes abgeklatscht hat und schneidet mit einer starken Hohlscheere die überflüssigen Theile ab. So lange der Gyps nicht vollkommen erhärtet ist, stösst das Schneiden des Verbandes auf keine Schwierigkeit und der Schnittrand lässt sich vollkommen gleichmässig herstellen. Namentlich hat man darauf zu achten, dass der Verband in der Gegend der vorderen oberen Darmbeinstachel nicht zu lang ausfällt, da sonst das Sitzen behindert ist. Die Schnittränder werden durch Streichen zwischen zwei Fingern geglättet und hierauf das obere und untere Ende des Tricotstoffes über die äussere Fläche des Verbandes herab-, beziehungsweise hinaufgeschlagen und mit Sicherheitsnadeln aneinander befestigt.

Es empfiehlt sich ferner, so lange der Verband noch weich ist, die inneren Kanten der Schnittränder sorgfältigst zu glätten und den ganzen Rand etwas Weniges nach aussen umzukrempeln, da sonst der Verband mit seinen Rändern drückt.

Nun wird der Verband in einen Trockenofen gestellt. Letzterer besteht aus einem einfachen Blechcylinder, dessen Boden mit einem kreisrunden Ausschnitte zur Aufnahme eines Gasbrenners versehen ist. Der Deckel des Cylinders trägt eine Handhabe zum bequemen Abheben und ist mit einer Abzugsöffnung für die heisse Luft versehen. Der Verband ruht auf einem in entsprechender Entfernung von der Flamme befestigten Drahtsiebe.

Es ist zu empfehlen, die Trocknung langsam und bei nicht zu hoher Temperatur vorzunehmen, da der Gyps sonst zu pulverig und der Verband rasch weich wird. In 4—5 Stunden ist der Verband vollständig getrocknet, ausserordentlich hart und doch genügend elastisch, um entsprechend auseinander gefedert zu werden.

Alles Uebrige ist Sache des Arbeiters, welcher die Ränder nöthigenfalls etwas zufeilt, die äussere Fläche des Verbandes mit dem überschüssigen Tricotstoff überzieht, die Nahtlinie mit einer Borte cachirt, die Schnittränder mit weichem Rehleder überzieht und die Schnürung aufnäht. Als Schnürvorrichtung empfehlen sich Lederstreifen, in welche kleine Häkchen eingelassen sind, welche mit einer starken Miederschnur aneinandergezogen werden.

Wem diese pedantischen Technicismen kleinlich vorkommen, wird sich in der Praxis sehr bald davon überzeugen, dass das ganze Gelingen und die Brauchbarkeit eines abnehmbaren Verbandes von denselben abhängt. Es ist deshalb auch begreiflich, dass das ursprüngliche Sayre'sche Verfahren durch die absolute Nothwendigkeit, die Verbände abnehmbar herzustellen, eine grosse Einschränkung erfuhr, da

zur Herstellung eines abnehmbaren Verbandes ausser der nothwendigen Routine ein gewisser technischer Apparat gehört.

Die Verbände werden über einem eng anliegenden Tricotleibchen getragen. Das Anziehen derselben erfolgt immer von der Schmalseite des Rumpfes her, worauf der Verband durch eine Rotation in seine richtige Lage gebracht wird. Es empfiehlt sich, denselben vor dem ersten Anlegen vorsichtig auseinander zu federn. Man fasst zu diesem Zwecke die vorderen Schnittränder mit je einer Hand und zieht dieselben ruckweise mässig auseinander. Man hat dabei darauf zu achten, dass das Auseinanderfedern nicht auf Kosten einer Hälfte des Verbandes geschieht, da sich sonst ein Charnier bildet und der Verband vorzeitig zu Grunde geht.

Eine Verbanddicke, die einem dünnen Pappendeckel entspricht, garantirt eine 4—5monatliche Haltbarkeit und darüber. Die Abdominaltheile des Verbandes werden zwar schon nach 4—6 Wochen einigermassen weich, die dorsalen Theile hingegen behalten ihre Härte und Widerstandskraft länger, als der Verband überhaupt brauchbar ist. Da derselbe den unbekleideten Körper genau umschliesst, so wird er bei rasch zunehmenden Kindern sehr bald zu eng und muss ohnehin durch einen neuen ersetzt werden.

Bei der nothwendigen Auswahl des besten Materiales, dem relativ hohen Preise des elastischen Schafwolle-Gewebes, dem sonstigen Zubehör etc., stellen sich die Kosten eines abnehmbaren Gypsverbandes nicht so ganz billig, als man glauben sollte. Zieht man die nothwendige und nebstbei zeitraubende Acuratesse bei der Anfertigung des Verbandes in Betracht, so ergibt sich leider daraus, dass die Verwendbarkeit der abnehmbaren Gypsverbände für eine grosse poliklinische Praxis auch nur eine beschränkte ist.

Nach diesen allgemeinen Erörterungen wollen wir auf die speciellen Formen der abnehmbaren Scoliosen-Verbände des Näheren eingehen.

2. Der Seitenzugverband und der Druckverband in der Behandlung der primären Dorsalkrümmung.

Die abnehmbaren Scoliosenverbände haben nicht nur den Zweck, die durch Mobilisirung der Krümmungen erreichbare Stellungsverbesserung der Wirbelsäule zu fixiren, sondern sie können auch direct als unterstützendes Mittel zur Mobilisirung verwendet werden, wenn man rasch mit derselben vorwärts kommen will.

Namentlich bei den schon etwas vorgeschritteneren Fällen primärer Brustverkrümmung, welche mit beträchtlicher Lateralverschiebung des Rumpfes auf dem Becken nach rechts einhergehen (vgl. Fig. 27, 30, 36, 39), empfiehlt sich die Anlegung eines abnehmbaren Verbandes, welcher den

Zweck hat, den Oberkörper in einer Linksverschiebung zum Becken zu fixiren. Dieser Verband wird während der Mobilisirungs-Cur getragen und unterstützt dieselbe insoferne, als er durch Erzwingung entgegengesetzter statischer Verhältnisse eine Rückbildung der anatomischen Veränderungen zunächst der Intervertebral-Scheiben einleiten kann und dadurch die Streckung der Krümmung bei verticaler Suspension begünstigt.

Ich will diesen Verband mit dem Namen „Seitenzugverband" belegen, weil er vermöge seiner Gestalt und unterstützt durch einen am Schenkel angebrachten Zug den Oberkörper in einer seitlich verschobenen Stellung auf dem Becken fixirt.

Die Wirkung dieses Verbandes wird aus dem Vergleiche von Fig. 27 und Fig. 28 klar. In Folge der Brustscoliose ist der Oberkörper auf dem Becken in Fig. 27 nach rechts verschoben; der Seitenzugverband bewirkt in Fig. 28 eine entgegengesetzt gerichtete Verschiebung des Oberkörpers auf dem Becken.

Die nach rechts convexe Curve der Dornfortsatzlinie in Fig. 27 ist in Fig. 28 verflacht; bei leichteren Fällen, als der angeführte, erzielt man durch den Seitenzugverband sogar eine geringe Verkehrung der Convexität der Dornfortsatzlinie.

Weil die durch den Verband bewirkte Seitenverschiebung des Oberrumpfes auf dem Becken eine gewisse Verunstaltung des Körpers nach sich zieht, so wird man den Verband nur innerhalb der vier Wände durch mehrere Stunden des Tages tragen lassen, richtet denselben aber so ein, dass die Lateralverschiebung des Brustsegmentes eine recht beträchtliche ist, so dass das Kind durch den Verband veranlasst wird, eine der Krümmungsrichtung entgegengesetzte, active Umbeugung der Wirbelsäule vorzunehmen, zu deren Unterstützung es zweckmässig den über den Kopf erhobenen linken Arm benutzt (Fig. 29). Dadurch wird die Convexität der Dornfortsatzlinie thatsächlich verkehrt (vgl. Fig. 29 und Fig. 30), und der Verkrümmung sicherlich energischer entgegen gearbeitet, als durch die beliebte Horizontal-Lage auf dem Rücken.

Für den Gebrauch ausser dem Hause empfiehlt sich ein Verband, welcher nur eine geringe und durch die Kleidung verdeckbare Lateralverschiebung bewirkt.

Was die specielle Technik des Verbandes anbelangt, so wird derselbe im aufrechten Stande angelegt. Das Becken der Patientin ist zwischen Trochanter und Darmbeinkamm von einer gepolsterten Beckengabel umfasst (Taf. 9, Fig. 31 *a*), welche durch einen Riemen zu einem Queroval geschlossen wird. Nun bringt man den Oberkörper in die gewünschte Lage zum Becken und fixirt dieselbe durch einen um den Thorax gelegten Gurt, welcher von einem seitlichen, verticalen Pfahle

(Fig. 31 *b*) ausgeht. Die untere Grenze des Verbandes wird in der gewöhnlichen Weise bestimmt; oben reicht der Verband nur bis zur rechtseitigen Schulterblattspitze, während er links noch etwas kürzer sein kann (vgl. Fig. 28 und 29). Während der Umwicklung wird der rechte Arm in Abductions-Stellung erhalten, wogegen der linke mit Vortheil über den Kopf gelegt wird (vgl. Fig. 29). Zwischen die Beckentouren wird, entsprechend der linken Beckenperipherie des Verbandes, ein zweiarmiges Blech gelegt, welches mit Löchern versehen ist, deren Ränder aufgeworfen sind. Die Blechplatte trägt an ihrem unteren Ende einen starken Ring. Im Uebrigen richtet man sich nach den bereits besprochenen Verbandregeln.

Ist der Verband fertiggestellt, so wird er der Patientin bei aufrechtem Stande angezogen. Um das Abhebeln des linken, unteren Verbandrandes (Fig. 29 *b*) von dem Becken zu verhindern, wird durch den eingegypsten Ring ein Riemen gezogen (Fig. 29 *a*), welcher an einer ledernen, zum Schnüren eingerichteten Schenkelgamasche seinen Fixpunkt findet.

Trotzdem der Seitenzugverband eine Veränderung der eingewurzelten, habituellen Stellung des Oberkörpers zum Becken erzwingt, wird derselbe dennoch gut vertragen, denn er ist leicht und kurz und lässt den oberen Theil des Thorax vollkommen frei.

Seine Wirkung richtet sich indess nur gegen die seitliche Inflexion der Wirbelsäule und lässt die Krümmungs-Veränderungen der Rippen ganz aus dem Spiele.

Nach längerem Tragen des Verbandes und fleissigen Uebungen auf dem Apparate für seitliche Suspension erzielt man nach und nach eine vollständige Streckung des seitlichen Bogens durch die verticale Suspension. In vorgeschritteneren Fällen wird der Ausgleich der seitlichen Abweichung allerdings nicht völlig erreicht, immerhin aber erfolgt derselbe in ausgiebigerem Masse als früher.

Gleicht sich eine Brustkrümmung bei verticaler Suspension noch völlig aus, so ist der Seitenzugverband überhaupt nicht nothwendig.

Gelingt es, durch fortgesetzte Umkrümmungen die Ausgleichbarkeit der seitlichen Abweichung der Wirbelsäule zu erhalten, so ist damit dem weiteren Fortschreiten sowohl der seitlichen Inflexion, als auch der davon abhängigen Torsion nach meiner Erfahrung ein Ziel gesetzt.

Immerhin aber wird man bestrebt sein müssen, auch die Torsionsveränderungen der Rippen in correctivem Sinne zu beeinflussen. Ob diese Bemühungen bei der im anatomischen Theile dieser Abhandlung auseinandergesetzten Sachlage von Erfolg gekrönt sein können, muss ich allerdings bezweifeln. Bei beginnenden Krümmungsveränderungen

der Rippen und jugendlicher Elasticität derselben wird man indess trotzdem einigen Erfolg erwarten dürfen.

Da der scoliotische Thorax in Folge der Torsionskrümmung der Rippen im rechten Diagonaldurchmesser verlängert, im linken hingegen verkürzt ist, so muss der in correctivem Sinne wirkende Druck offenbar an den beiden Endpunkten des rechten Diagonaldurchmessers angreifen und in der Richtung desselben wirken.

Dieser Indication suche ich durch meinem „Druckverband“ zu entsprechen, welcher als eine Modification des Sayre'schen Verbandes gelten kann.

Ueber die specielle Technik desselben ist Folgendes zu bemerken: Der Verband wird in verticaler Suspensions-Stellung angelegt. Es ist nothwendig, die Patienten vorher einzuüben, in dieser immerhin recht unbequemen Stellung 12—15 Minuten auszuharren. Zur Suspension verwendet man mit Vortheil die Beely'sche Schwebe (vgl. Taf. 9, Fig. 31) und erleichtert dem Patienten das Ausharren in der Suspension dadurch, dass man die Fussspitzen durch eine Unterlage stützt.

Um das Rotiren des hängenden Körpers während der Umwicklung der Binden zu verhindern, fixirt man das Becken in einer passenden, schliessbaren Beckengabel (Fig. 31 *a*). Dieselbe erleichtert dem Patienten auch einigermassen den Hang. Die Polsterung der Spinae und Cristae der Darmbeine wird in bekannter Weise durch auf dem Tricotstoff befestigte, weiche Filzplatten bewerkstelligt. Die untere Grenze des Verbandes ist die gewöhnliche. Um die obere Grenze desselben zu bestimmen, fixirt man sich auf dem Rücken beiderseits den Punkt, auf welchen während der Suspensions-Stellung die untere Spitze der Scapula zu liegen kommt. Damit ist die Axillarhöhe des Verbandes gegeben. Auf der Rückenfläche kann derselbe etwas Weniges höher sein; vorne ist die Grenze etwas oberhalb der unteren Peripherie der Mammae gegeben. Eine zu grosse Verbandhöhe bewirkt ein Hinaufschieben der Scapulae, so dass die Schultern epaulettenartig erhöht erscheinen. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, muss ausserdem in dem Verbande für die Schulterblätter Raum geschaffen werden. Zu diesem Zwecke legt man auf die Scapular-Region des Thorax dreieckige Filzplatten, so dass die obere Peripherie des Verbandes etwas weiter wird und die unteren Antheile der herabsinkenden Schulterblätter aufnehmen kann.

Die Eigenthümlichkeit des Druckverbandes besteht in Folgendem: Auf den blossen Körper, also unterhalb des Tricotstoffes, werden auf die verflachten Stellen der hinteren und vorderen Thoraxfläche entsprechend zugeschnittene, nach Erfordernis dicke Filzplatten gelegt. Die in Folge der Krümmungsverminderung der Rippen depressionirten Antheile der

Thoraxwand werden durch die Auflagen in das Niveau der durch die Krümmungsvermehrung der Rippen elevirten Thoraxpartien gebracht.

Eine Filzplatte wird demnach auf die rechte vordere Brustwand, eine zweite auf die Gegend der verflachten linkseitigen Rippenwinkel gelegt. Die Kanten der Filzstücke müssen selbstverständlich gut zugeschärft sein, damit sie sich in dem Gypsverbande nicht abdrücken.

Die Anlegung des Verbandes und die Fertigstellung desselben erfolgt nach den bereits gegebenen allgemeinen Verbandregeln.

Der fertige Verband wird dem Patienten in Suspension angelegt. Die rechte vordere Brustwand und die linken Rippenwinkel liegen hohl. Werden nun entsprechend der vorderen, linkseitigen Brustwand und entsprechend den rechtseitigen Rippenwinkeln an der Innenfläche des Verbandes Filzplatten von entsprechender Dicke befestigt und der Verband an dem hängenden Patienten fest zugeschnürt, so wird der Thorax in der Richtung des rechten Diagonaldurchmessers comprimirt, während die hohl anliegenden Stellen des Verbandes eine Erweiterung des Thorax in dem verkürzten linken Diagonaldurchmesser erlauben.

Lässt man den Patienten in dem Druckverbande tief athmen, so kann man sich leicht davon überzeugen, dass die hohl liegenden Stellen des Thorax auf der Höhe der Inspiration sich der Innenfläche des Verbandes nahezu vollständig anlegen, während die Excursionen der unter dem starren Drucke des Verbandes stehenden, elevirten Thoraxpartien eine Hemmung erfahren.

Der auf eine relativ grosse Fläche wirkende Druck wird im Allgemeinen gut vertragen. Um den Patienten allmälig daran zu gewöhnen, lässt man den Druckverband zuerst nur wenige Stunden, schliesslich aber den ganzen Tag tragen. Vor dem Anlegen und nach dem Ablegen desselben obliegt der Patient durch je eine halbe oder noch besser eine ganze Stunde den Uebungen der seitlichen Suspension mit Fussbelastung.

Da der Sayre'sche Verband sowohl den elevirten als auch den depressionirten Partien des Thorax ganz gleichmässig anliegt, ist jede Veränderung der Rippenkrümmung in correctivem Sinne vollständig ausgeschlossen, während der Druckverband bei entsprechender Elasticität der jugendlichen Rippen und mässiger Krümmungs-Veränderung derselben doch wenigstens die Möglichkeit einer solchen Einflussnahme offen lässt.

3. Der Gürtelverband in der Behandlung der primären Lendenscoliose.

Die scoliotischen Verkrümmungen der Lende sind den therapeutischen Bestrebungen insolange leicht zugänglich, als die Formen des Thorax durch die secundäre Gegenkrümmung noch nicht wesentlich gelitten haben. Die Umkrümmungen der Lendenwirbelsäule sind müheloser zu bewerkstelligen und die Erhaltung des verkrümmten Segmentes

in einer gegentheiligen Abweichung ist nach ausreichender Mobilisirung durch Anlegung eines abnehmbaren Gypsverbandes unschwer zu erreichen.

Ich will jenen Scoliosenverband, durch welchen die angedeutete Absicht erreicht wird, zum Unterschiede von dem Seitenzug- und Druckverbande den „Gürtelverband“ heissen. Der Name mag schlecht gewählt sein, aber er thut nichts zur Sache und soll nur andeuten, dass der Verband sich vor Allem durch seine geringe Höhe von den anderen Scoliosenbandagen unterscheidet.

Der Gürtelverband hat den Zweck, die linksconvexe Lendenwirbelsäule in einer rechtsconvexen Umkrümmung zu erhalten. Die Umkrümmung wird erreicht durch linkseitige Beckenhebung bei gleichzeitiger Linksneigung des Rumpfes (Fig. 33). Bei gehöriger Mobilität der Lendenwirbelsäule und einiger manueller Nachhilfe gelingt die Umkrümmung sehr leicht.

Der Gürtelverband fixirt den Lenden- und untersten Brustabschnitt der Wirbelsäule in dieser rechtsconvexen Umkrümmung. Wird der obere Theil des Brustsegmentes gleichfalls in einer rechtsconvexen Ausbiegung gehalten, wie es bei der Anlegung des Verbandes thatsächlich geschehen muss, so stellt die ganze Wirbelsäule eine rechtsconvexe Totalscoliose vor (vgl. Fig. 33).

Will sich der Patient nach Anlegung des fertigen Verbandes, den instinctivenGleichgewichts-Bestrebungen gehorchend, aufrecht stellen, so muss er den nach links abgelenkten Oberkörper nach rechts führen und drängt die rechtseitige Thoraxhälfte gegen die rechtseitige obere Innenfläche des Verbandes an (vgl. Fig. 32). Gegen dieses punctum fixum lehnt sich der Patient bei der Aufrichtung an und übt damit gleichzeitig eine corrigirende Wirkung auf die beginnende, secundäre Gegenkrümmung des Brustsegmentes aus. Bei einiger Rigidität der Brustwirbelsäule ist der Druck gegen die rechtseitige, hintere Fläche des Verbandes ziemlich bedeutend, und es ergibt sich behufs unverrückbarer Fixirung desselben auch hier zuweilen die Nothwendigkeit, von dem linkseitigen, unteren Rande des Verbandes einen nach abwärts gerichteten Zug anzubringen, welcher an einer Schenkelcravatte seinen Ausgangspunkt findet. Dieser Zug verhindert, dass durch den Druck, welchen der Patient gegen die rechte, hintere Thoraxperipherie des Verbandes ausübt, die linke Beckenperipherie desselben von dem Becken abgehebelt wird.

Beim gleichmässigen Stande auf beiden Beinen ist die Wirkung des Verbandes unter allen Umständen gesichert, da die linkseitige Beckenhälfte durch eine Schuheinlage um $2—3^1/_2$ Ctm. gehoben ist. Da der Verband die untere Rumpfhälfte in der Linksneigung fixirt,

so ist der Patient genöthigt, behufs Erzielung einer aufrechten Körperhaltung den oberen, vom Verbande nicht umfassten Theil des Rumpfes nach rechts hinüber zu drängen.

Ist der Patient etwa gewohnt, das linke Bein als Standbein zu benutzen und die rechte Hüfte hängen zu lassen, so verstärkt er dadurch natürlich die Wirkung der Sohleneinlage und die Umkrümmung der Lendenwirbelsäule. Hingegen wird dem Patienten durch die verstärkte rechtseitige Beckensenkung die aufrechte Haltung des Oberrumpfes erleichtert.

Hat der Patient, wie gewöhnlich, die Neigung, ausschliesslich das rechte Bein als Standbein zu benutzen, so ist der Gürtelverband ausserordentlich dazu geeignet, ihm diese Gewohnheit zu verleiden. Da nämlich der Verband den Unterrumpf in einer Linksneigung fixirt, so muss der Patient wegen der bei rechtseitigem Stande eintretenden linkseitigen Beckensenkung nothwendig eine bedeutendere äquilibristische Leistung aufbringen, um die aufrechte Haltung des Oberrumpfes zu erzielen, und vermeidet schon aus Bequemlichkeits-Rücksichten diesen verpönten Stand.

Beim Sitzen auf horizontaler Unterlage entfällt allerdings das eine Moment, durch welches die Umkrümmung der Lendenwirbelsäule vermittelt wird, nämlich die linkseitige Beckenerhöhung. Indess wird durch den Verband die Linksneigung des Unterrumpfes gesichert, und will man ein Uebriges thun, so zieht man ein linkseitiges Sitzkissen in Anwendung.

Der Gürtelverband wird im Stehen angelegt. Die linkseitige Beckenhälfte wird durch eine Fussunterlage entsprechend (2—3½ Cm.) erhöht. Das Becken wird mittels der schon erwähnten Beckengabel fixirt. Der Stamm wird seitlich (links) geneigt und findet an einer gepolsterten Achselkrücke die nöthige Stützung. Fig. 33 zeigt die Rumpfhaltung während der Anwicklung des Verbandes. (Bei der Photographie ist die seitliche Neigung etwas zu stark ausgefallen.) In dieser Stellung können die Patienten ohne jede Beschwerde 15—20 Minuten ausharren, während welcher Zeit der Verband mit genügender Sorgfalt angelegt werden kann. Im Uebrigen gelten hier die schon besprochenen Verbandregeln.

Die Wirkung des Gürtelverbandes erhellt aus dem Vergleiche zwischen Fig. 32 und 34. Fig. 34 stellt eine primäre, linksconvexe Lendenscoliose vor. Das linke Taillendreieck ist verstrichen, das rechte beträchtlich vertieft. In Fig. 32 sind die Verhältnisse umgekehrt. Das linke Taillendreieck tritt scharf hervor, ist tief eingeschnitten, während das rechtseitige verflacht ist. Der rechtseitige, hintere Thoraxumfang drängt gegen die rechtseitige, obere Fläche des Verbandes scharf an.

Es empfiehlt sich, hier ein weiches Filzpolster unterzulegen und die Verbandränder, solange sie noch weich sind, sorgfältig nach aussen umzukrempeln, um lästigen Druck zu vermeiden.

Das Anlegen des fertigen Verbandes geschieht bei Linksneigung des Rumpfes, und zwar von der rechten Seite her. In dieser Stellung wird die Schnürung des Verbandes besorgt und der Schenkelriemen (wenn sich ein solcher als nothwendig erwies) zu ganz mässiger Spannung angezogen. Erst dann richtet sich der Patient vollkommen auf.

Das Gewicht des Verbandes ist bei seiner relativ geringen Höhe ganz unbedeutend. Da die obere Hälfte des Thorax vollkommen frei bleibt, so ist die Belästigung ungleich geringer als bei den hohen Verbänden.

4. Anhang.

Es erübrigt nun noch, die Wirkung der Scoliosenbehandlung mittels methodischen Redressement und abnehmbarer Verbände an einigen Beispielen zu erläutern und die Erfolge dieser Behandlung zu begutachten. Um Missverständnissen vorzubeugen, will ich gleich hier hervorheben, dass die Besserungen, welche beim Vergleiche der photographischen Abbildungen sofort in die Augen fallen, sich lediglich auf die Inflexion der scoliotischen Wirbelsäule beziehen. An der Krümmungsverminderung der concavseitigen und Krümmungsvermehrung der convexseitigen Rippenwinkel vermochte ich bisher nichts zu ändern. Die im anatomischen Theile erläuterte Abhängigkeit der Gestaltveränderungen der Rippen von der Abknickung der Bogenwurzeln in ihren Epiphysen lässt die Ohnmacht der Therapie gegenüber diesen Veränderungen begreiflich erscheinen.

Die Abbildungen zeigen indess, dass die Verbesserung der asymmetrischen Seitencontouren des Rumpfes, welche durch die Verflachung seitlicher Bogen erzielt werden kann, für die Patienten von ausserordentlich grossem Werthe ist, da es unmöglich ist, asymmetrische Seitencontouren durch die Kleidung zu cachiren, während Niveaudifferenzen des Rückens bis zu einem gewissen Grade sehr leicht unkenntlich gemacht werden können.

Ich will nun einige Fälle aus meiner Praxis skizziren:

1. Frl. S., 14 Jahre alt (vgl. Fig. 27). Primäre, rechtsconvexe Dorsalscoliose. Vor vier Jahren wurde von der Schneiderin zuerst die grössere Völle der rechten Schultergegend bemerkt. Seit diesen vier Jahren wurden von der sehr wohlhabenden Familie alle Hebel in Bewegung gesetzt, um dem Uebel zu steuern. Die ganze Zeit hindurch wurde schwedische Gymnastik getrieben, tagsüber trug Pat. Scoliosenmieder verschiedener Construction, während der Nacht wurde das gepolsterte Rückenbrett,

später der Bühring'sche Apparat in Anwendung gezogen. Der Unterricht wurde nahezu ganz aufgelassen, auch sonstige Sitzarbeit verpönt etc. Kurz, es war vom ersten, bemerkten Beginn des Uebels an nichts verabsäumt worden; die sehr besorgte Mutter und das ausserordentlich gewissenhafte Mädchen hatten alle Anordnungen auf das Genaueste befolgt und trotz alledem nahm unter den Augen der Aerzte, des Bandagisten und der Eltern die Verkrümmung in unaufhaltsamer Weise zu und hatte, als ich das blühend schöne Mädchen zum erstenmale sah, jene Dimensionen erreicht, welche die photographische Aufnahme naturgetreu wiedergibt. Der scoliotische Rumpf ist auf dem Becken nach rechts verschoben, die rechte Thoraxseite tritt mächtig nach hinten vor, die Seitencontouren des Rumpfes zeigen linkerseits eine scharfe Concavität, rechts eine entsprechende Convexität. Die Dornfortsatzlinie weicht vom 5. bis zum 11. Brustwirbel in einem rechtsconvexen Bogen von der Mittellinie ab. Die secundäre Lendenkrümmung ist unbedeutend entwickelt. Bei verticaler Suspension streckt sich der seitliche Bogen kaum merklich flacher.

Ich hatte mich damals mit dem Studium der pathologischen Anatomie viel eingehender, als mit therapeutischen Versuchen beschäftigt und konnte deshalb der Mutter auch nicht die geringsten Versprechungen machen. Dieselbe versicherte mich ihrer wärmsten Dankbarkeit, wenn es mir auch nur gelingen würde, das namentlich während des letzten Halbjahres rapide Fortschreiten der Verkrümmung aufzuhalten.

Da sich die übliche Therapie als vollkommen resultatlos erwiesen hatte, war die Mutter der Patientin um so leichter dazu zu bewegen, ihre Einwilligung zu verschiedenen, therapeutischen Versuchen zu geben, welche ich ihr vorschlug.

Bei diesem Falle versuchte ich zum erstenmale das methodische Redressement durch seitliche Suspension, durch manuelle Umkrümmung unter Beihilfe von Gurtenzug, durch Belastung von oben her etc.

In der Zwischenzeit liess ich ein Filzmieder tragen, machte damit aber ganz dieselbe Erfahrung, wie in allen früheren Fällen. In kürzester Zeit hatte das Mieder die Form des scoliotischen Rumpfes angenommen.

Deshalb legte ich nach mancherlei missglückten Versuchen einen Seitenzugverband an, um die seitliche Verschiebung des Rumpfes zu beheben. Die Wirkung desselben ist in Fig. 28 ersichtlich. Der seitliche Bogen der Dornfortsatzlinie ist in dem Verbande fast vollständig gerade gestreckt. Nach dreimonatlicher Behandlung, die strenge nach den auseinandergesetzten Principien durchgeführt wurde, ist der seitliche Bogen sehr beträchtlich verflacht, die Seitencontouren des Körpers sind nahezu symmetrisch (vgl. Fig. 35). Durch das lange Tragen des

Verbandes ist die verbesserte Haltung habituell geworden und die Patientin behält dieselbe auch ausserhalb des Verbandes. Bei verticaler Suspension corrigirt sich die seitliche Abweichung nunmehr vollständig. Patientin trägt nun einen in Suspensionsstellung angelegten Druckverband, um die Krümmungs-Veränderungen der Rippen in correctivem Sinne zu beeinflussen. Bis nun habe ich leider eine diesbezügliche Besserung nicht constatiren können, möchte aber bei der Ausdauer der Patientin doch nicht ganz alle Hoffnung aufgeben.

Die Verbesserung der Rumpfform ist indess eine so bedeutende, dass die Patientin in einem gewöhnlichen Schnürmieder mit einer kleinen Einlage auf der verflachten Thoraxseite in der Gesellschaft für völlig gerade gewachsen gilt — ein Resultat, welches Niemand von den Betheiligten zu erhoffen gewagt hatte.

2. E. R., 9 Jahre alt. Primäre, rechtsconvexe Dorsalscoliose (Fig.36). Die Verkrümmung wird seit anderthalb Jahren bemerkt und hat seither langsam, aber stetig zugenommen. Die Dorsalkrümmung bewirkt eine beträchtliche Rechtsverschiebung des Oberkörpers auf dem Becken. Bei verticaler Suspension gleicht sich der seitliche Bogen nicht vollständig aus. Der Rippenbuckel ist ziemlich bemerklich. Patientin blieb leider nur kurze Zeit in meiner Behandlung, da sie nicht hier domicilirt. Schon nach 63 orthopädischen Stunden, während welcher fast ausschliesslich die seitliche Suspension in Anwendung kam und nach dreiwöchentlicher Anwendung des Seitenzugverbandes während des übrigen Theiles des Tages, verringerte sich die seitliche Inflexion der Wirbelsäule zusehends; bei verticaler Suspension war ein völliger Ausgleich des seitlichen Bogens erzielbar und auch ohne Verband ist die Seitenkrümmung eine fast unmerkliche, wie aus dem Vergleiche zwischen Fig. 36 und 37 hervorgeht. An der Rippenkrümmung ist freilich nichts geändert. Das erzielte Resultat ist in Anbetracht der Kürze der zugestandenen Behandlungsdauer trotzdem bemerkenswerth. Freilich hatte ich in der unverdrossenen Ausdauer des liebenswürdigen Kindes eine schätzenswerthe Verbündete. Nach etwa einem halben Jahre habe ich das Kind, welches zu Hause fleissig geübt hatte, wieder gesehen. Die Haltung war auch ohne Druckverband dieselbe wie in Fig. 37. Der Rippenbuckel ist unverändert vorhanden. Bei der ausserordentlichen Sorgfalt, welche dem Mädchen von Seite ihrer Mutter zugewendet wird, betrachte ich die Erhaltung des Status, wie ihn Fig. 37 zeigt, auch für die Zukunft gesichert. Wenn die pathologischen Krümmungsveränderungen der Rippen, wie voraussichtlich, auch stabil bleiben, so werden dieselben bei der zunehmenden Wachsthums-Expansion des Thorax der Gestalt sicherlich keinen Eintrag thun. Gegenwärtig trägt P. einen Druckverband.

3. J. S., 13 Jahre. Primäre, rechtsconvexe Dorsalscoliose. (Fig. 30.) Durch verticale Suspension nicht ausgleichbar. Bestand der Verkrümmung $2^1/_2$ Jahre. Da Patientin in der Provinz wohnt und eine längere Behandlung nicht zugestanden wurde, erlernte sie das Selbstredressement mittels seitlicher Suspension und wurde mit einem Filzverbande nach Hause entlassen. Nach drei Monaten wurde das Mädchen von den Eltern wieder zu mir gebracht, weil die Schiefheit zugenommen habe. Ich fand die rechte Thoraxgegend des Filzverbandes vollständig nach dem Rippenbuckel formirt. Der zwischen den Schulterblattspitzen gelegene Krümmungsscheitel verlief etwas schärfer geschwungen. Ich legte einen stark redressirenden Seitenzugverband an (vgl. Fig. 29) und unterwies das Mädchen, im Verbande selbst Redressement-Uebungen vorzunehmen (vgl. Fig. 29). Nach drei weiteren Monaten, als der Verband anfing schadhaft zu werden, sah ich das Mädchen abermals. Der Befund war analog wie bei den früheren Fällen. Die Körperhaltung war eine derartige, dass der seitliche Krümmungsbogen auffallend verflacht war, wie der Vergleich zwischen Fig. 30 und 38 zeigt.

Die Verflachung, resp. Knickung der Rippenwinkel hatte keinerlei Veränderung erfahren. Die rechte, hintere Thoraxhälfte springt aber trotzdem in Fig. 38 sichtlich nicht in jener prägnanten Weise vor, wie in Fig. 30. Nun wurde in Suspensions-Stellung ein Druckverband angelegt und P. hat sich seither mehrmals vorgestellt. Der Status, wie ihn Fig. 38 zeigt, war unverändert derselbe geblieben.

4. R. H., 14 J. Primäre, rechtsconvexe Dorsalscoliose (Fig. 39). Bestand der Verkrümmung $3^1/_2$ Jahre. Beträchtlicher Rippenbuckel. Die rechtseitige, hintere Thoraxhälfte springt von oberhalb des rechten Darmbeinkammes mächtig nach hinten vor (vgl. Fig. 39). Sehr unvollständiger Ausgleich der seitlichen Deviation in verticaler Suspension. P. hat durch zwei Jahre ununterbrochen Filzmieder getragen. In denselben hat die Deformität den in Fig. 39 wiedergegebenen beträchtlichen Grad erreicht. Ich konnte die Pat. nicht länger als sechs Wochen beobachten, da sie in ihre Heimat zurückgenommen wurde. Während dieser Zeit täglich 2—3 Stunden Selbstredressement in seitlicher Suspension etc. und stark redressirender Seitenzugverband. Nach Ablauf der genannten Zeit trägt die Pat. ihren Rumpf (vgl. Fig. 40) in entschieden geringerer, seitlicher Deviation, die Seitencontouren des Rumpfes sind symmetrischer geworden. Die rechte Thoraxhälfte springt nicht so stark nach hinten vor. Die Krümmungsverhältnisse der Rippen sind unverändert. Pat. wurde mit Druckverband entlassen; hat sich seitdem nicht wieder vorgestellt. In Anbetracht der unverhältnissmässigen Kürze der Behandlungsdauer ist die Besserung immerhin evident. Im

Verlaufe eines halben Jahres wäre sicher ein vollständiger Ausgleich der seitlichen Deviation erreichbar gewesen.

5. J. S., 12 J. Primäre, linksconvexe Lendenscoliose (Fig. 41). Die secundäre Gegenkrümmung in der Brustwirbelsäule noch nicht entwickelt, Krümmungsverhältnisse der Rippenwinkel normal. Redressement anfangs ausserordentlich schmerzhaft. Nach eingetretener Angewöhnung wird dasselbe durch drei Monate fleissig fortgesetzt und in der Zwischenzeit ein Gürtelverband getragen. Nach dieser Zeit sind die Seitencontouren des Rumpfes völlig normal (vgl. Fig. 41 und 42). die Dornfortsatzlinie der Lendenwirbelsäule verläuft vollständig in der Mittellinie. Dass Scoliose vorhanden war, ist nur noch an einer ganz leichten Prominenz des linken Lumbalwulstes bei vornüber gebeugter Stellung zu entnehmen. Das methodische Redressement wird vorsichtshalber fortgesetzt und der Gürtelverband durch einen kurzen, in leichter Suspensions-Stellung angelegten, abnehmbaren Verband ersetzt.

Lendenscoliosen bieten der Therapie überhaupt keine so beträchtlichen Schwierigkeiten, solange das Brustsegment noch unbetheiligt erscheint. Da nach meiner Ueberzeugung die primäre Lendenscoliose zum mindesten ebenso häufig, wenn nicht noch häufiger ist, als die primäre Brustscoliose, so ergibt sich hier ein reiches und lohnendes Feld für die orthopädische Therapie.



Druck von Gottlieb Gistel & Comp. in Wien, I., Augustinerstrasse 12.



Taf. 1.

Fig. 1. Schematische Darstellung des Verlaufes einer scoliotischen Wirbelsäule. *b*, *c*, Interferenz-Punkte, — *d*, *e*, Scheitelpunkte der Krümmungen. *dy*, *ex*, Mass der seitlichen Abweichung. *ad*, *be* untere Krümmungsschenkel. *db*, *ec* obere Krümmungsschenkel.

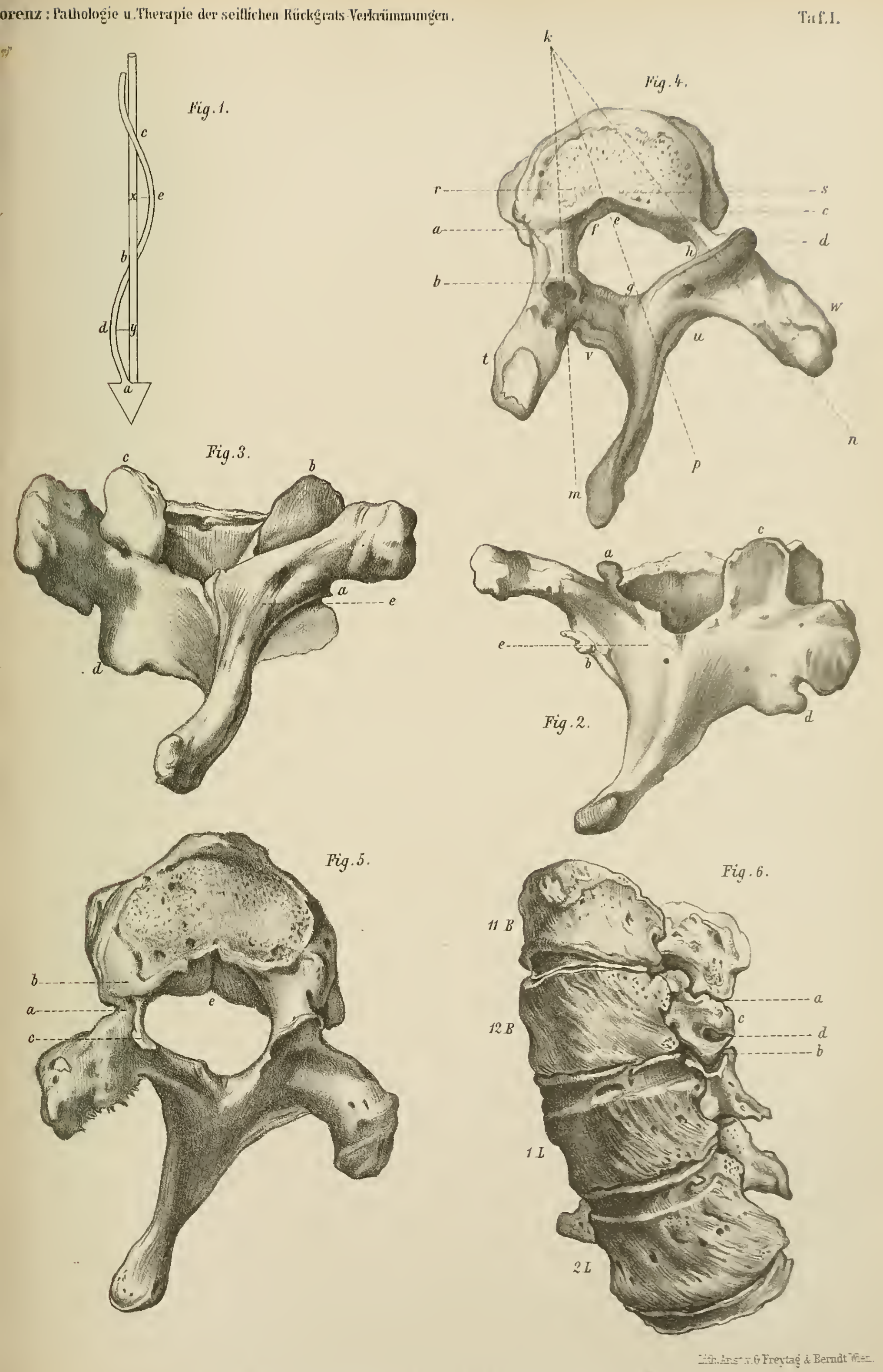
Fig. 2. Scoliotischer Brustwirbel aus einer rechtsconvexen Krümmung. Ansicht von hinten. Atrophie der concavseitigen Bogenhälfte *e*. Der concavseitige, aufsteigende Gelenkfortsatz *a*, ist zu einem dünnen, durchscheinenden Knochenblättchen geschrumpft. Die Spitze des Dornfortsatzes ist nach der concaven Seite der Krümmung abgebogen. Keilform des ganzen Wirbels.

Fig. 3. Scoliotischer Brustwirbel aus einer linksconvexen Krümmung. Ansicht von hinten. Atrophie der concavseitigen Bogenhälfte *e*. Beginnende Atrophie und Knorpelschwund an der Facette des aufsteigenden, concavseitigen Gelenkfortsatzes *b*. Die Spitze des Dornfortsatzes ist nach der convexen Seite abgebogen. Keilform des ganzen Wirbels.

Fig. 4. Scoliotischer Brustwirbel aus einer linksconvexen Krümmung. Ansicht von oben. Die concavseitige Bogenwurzel *cd* in allen Dimensionen atrophirt, und kürzer als die convexseitige *ab*. Sagittale Richtungs-Tendenz der convexseitigen (Linie *km*), — frontale Richtungs-Tendenz der concavseitigen Bogenwurzel (Linie *kn*). Durch Antheilnahme der seitlichen Körperhälften an der Richtung der Bogenwurzeln entsteht an der hinteren Körperfläche die Knickungsfurche *e*, in deren Tiefe die Ernährungs-Löcher liegen. Ovoide Gestalt des Foramen vertebrale; der breite Pol (*efg*) sieht gegen die convexe Seite der Krümmung. Verkleinerung des convexseitigen angulus paraspinosus *v*. Sagittale Richtung des convexseitigen (*t*), — etwas frontale Richtung des concavseitigen (*w*) Querfortsatzes. Die Insertions-Stelle des Dornfortsatzes *g* liegt der concavseitigen Wirbelhälfte gegenüber. Die Spitze des Dornfortsatzes ist nach der convexen Seite abgebogen.

Fig. 5. Scoliotischer Brustwirbel aus einer rechtsconvexen Krümmung. Ansicht von oben. Knickungsfurche des Körpers bei *e*; vollständig atrophischer, concavseitiger, aufsteigender Gelenkfortsatz *c*; beträchtliche Verkürzung der concavseitigen Bogenwurzel *a*; die obere Gelenkfläche des Wirbelkörpers ist bei *b* auf die obere Fläche der Bogenwurzel fortgesetzt. Stellung der Bogenwurzeln, Querfortsätze etc, analog wie bei Fig. 4.

Fig. 6. Unterer Schenkel einer rechtsconvexen Krümmung. Die Torsions-Faserung der Corticalis nach der convexen Seite der Krümmung aufsteigend. Keilform der Bandscheibe deutlich zwischen 11 *B* und 12 *B*. Beginnende Ankylosirung der Gelenkfortsätze, bei *a*, *b*.



Lith. Anst. v. G. Freytag & Berndt Wien.

Verlag von Alfred Hölder, k.k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.





Taf. 2.

Fig. 7. Schematische Darstellung des Verhaltens der Facetten der auf- und absteigenden Gelenkfortsätze. Vergrösserung der concavseitigen, Verkleinerung der convexseitigen Facetten in den Krümmungs-Scheiteln.

Fig. 8. Normaler Brustwirbel in der Ansicht von oben; kreisrundes Foramen vertebrale; normale Richtung der Bogenwurzeln und Fortsätze. Bei *f* und *g* die Epiphysen-Fugen an der Basis der Bogenwurzeln. Abplattung der linken Vorderfläche des Wirbelkörpers als Ausdruck der „scheinbaren“ physiologischen Scoliose.

Fig. 9 u. 10. Scoliotische Brustwirbel aus einer minimalen, rechtsconvexen Krümmung. Die in Fig. 4 prägnant ausgesprochenen Veränderungen zeigen sich hier ganz leicht angedeutet. Die Bezeichnung der analogen Punkte der Wirbel ist dieselbe wie in Fig. 4.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.

Lith. Anst. v. G. Freytag & Berndt, Wien.

Verlag von Alfred Hölder, k. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.





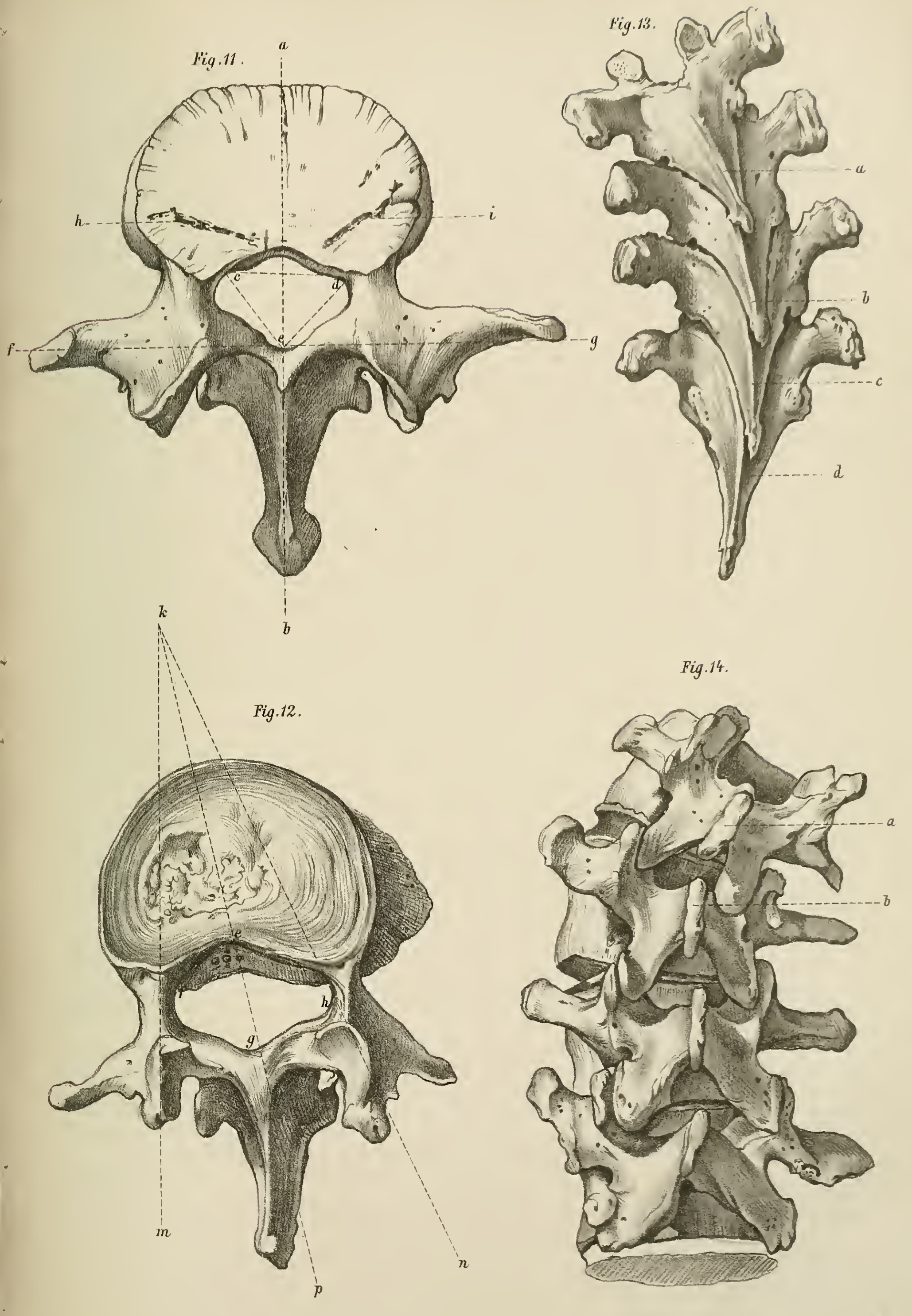
Taf. 3.

Fig. 11. Normaler Lendenwirbel; dreieckiges Foramen vertebrale; normale Richtung der Bogenwurzeln und Fortsätze. Bei *h* und *i* die Epiphysen-Fugen an der Basis der Bogenwurzeln.

Fig. 12. Scoliotischer Lendenwirbel aus einer linksconvexen Krümmung. Ansicht von oben. Der Nucleus pulposus der Bandscheibe ist excentrisch gelagert und nach der convexseitigen Körperhälfte subluxirt. Sagittale Richtungs-Tendenz der convexseitigen Bogenwurzel (Linie *k m*), frontale Richtungs-Tendenz der concavseitigen Bogenwurzel (Linie *k n*). Knickungs-Furche an der hinteren Fläche des Wirbelkörpers bei *e*. Ovoide Gestalt des Foramen vertebrale, der breite Pol des Ovals (*e f g*) nach der convexen Seite der Krümmung gerichtet. Der Vereinigungs-Punkt der Bogen (*g*) liegt der concavseitigen Wirbelkörper-Hälfte gegenüber.

Fig. 13. Segment einer Brustkrümmung in der Ansicht von rückwärts. Die nach abwärts gerichteten Processus spinosi *a b c d* machen in Folge der seitlichen Inflexion einen nach der Convexität der Krümmung gerichteten Ausschlag. Dadurch Verschmälerung des convexseitigen Sulcus paraspinosus. Die Dornfortsätze zeigen eine leicht geschwungene Biegung nach der concaven Seite der Krümmung.

Fig. 14. Segment einer lumbalen Krümmung in der Ansicht von rückwärts. Die seitlich zusammengedrückten Platten der lumbalen Dornfortsätze (*a*, *b*) erfahren durch die seitliche Inflexion der Wirbelsäule eine Drehung um ihre Achse.



Verlag von Alfred Hölder, k.k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.





Taf. 4.

Fig. 15. Oberes Segment einer scoliotischen Brustwirbelsäule; oberer Antheil einer rechtsconvexen, dorsalen Krümmung mit oberer, linksconvexer, dorsocervicaler Gegenkrümmung. Nach derselben Seite gerichtete Abbiegung der Spitzen der Dornfortsätze. Die Processus spinosi der rechtsconvexen Krümmung zeigen eine Abbiegung ihrer Spitzen nach der concaven, die der oberen, linksconvexen Abweichung eine Abbiegung der Spitzen nach der convexen Seite der Krümmung.

Fig. 16. Scoliotischer Thoraxring aus einer rechtsconvexen Krümmung. Die Rippenwurzeln nehmen an der Stellungs-Veränderung der Bogenwurzeln Antheil. Die convexseitige Rippenwurzel (Linie *ab*) hat, sowie die gleichnamige Bogenwurzel, eine sagittale Richtungstendenz, die concavseitige Rippenwurzel (Linie *ac*) hat, sowie die gleichnamige Bogenwurzel, eine frontale Richtungstendenz. Streckung des concavseitigen (*h*), Knickung des convexseitigen (*g*) Rippenwinkels. Verlängerung des rechten Diagonal-Durchmessers (*kg*) des Thoraxringes.

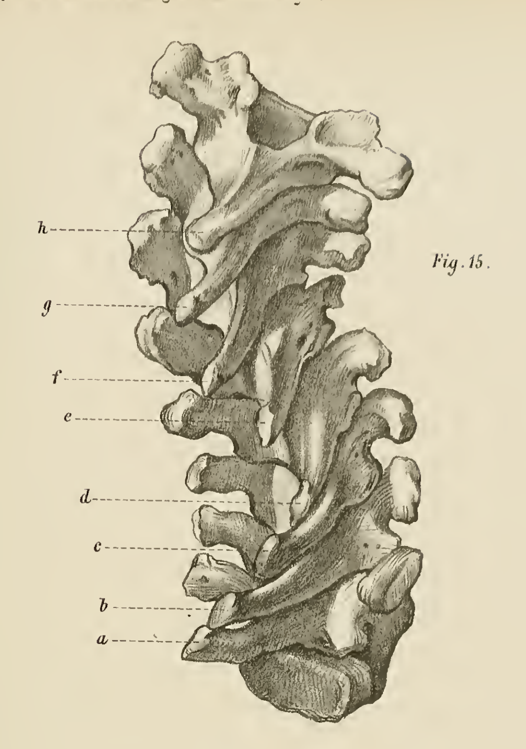
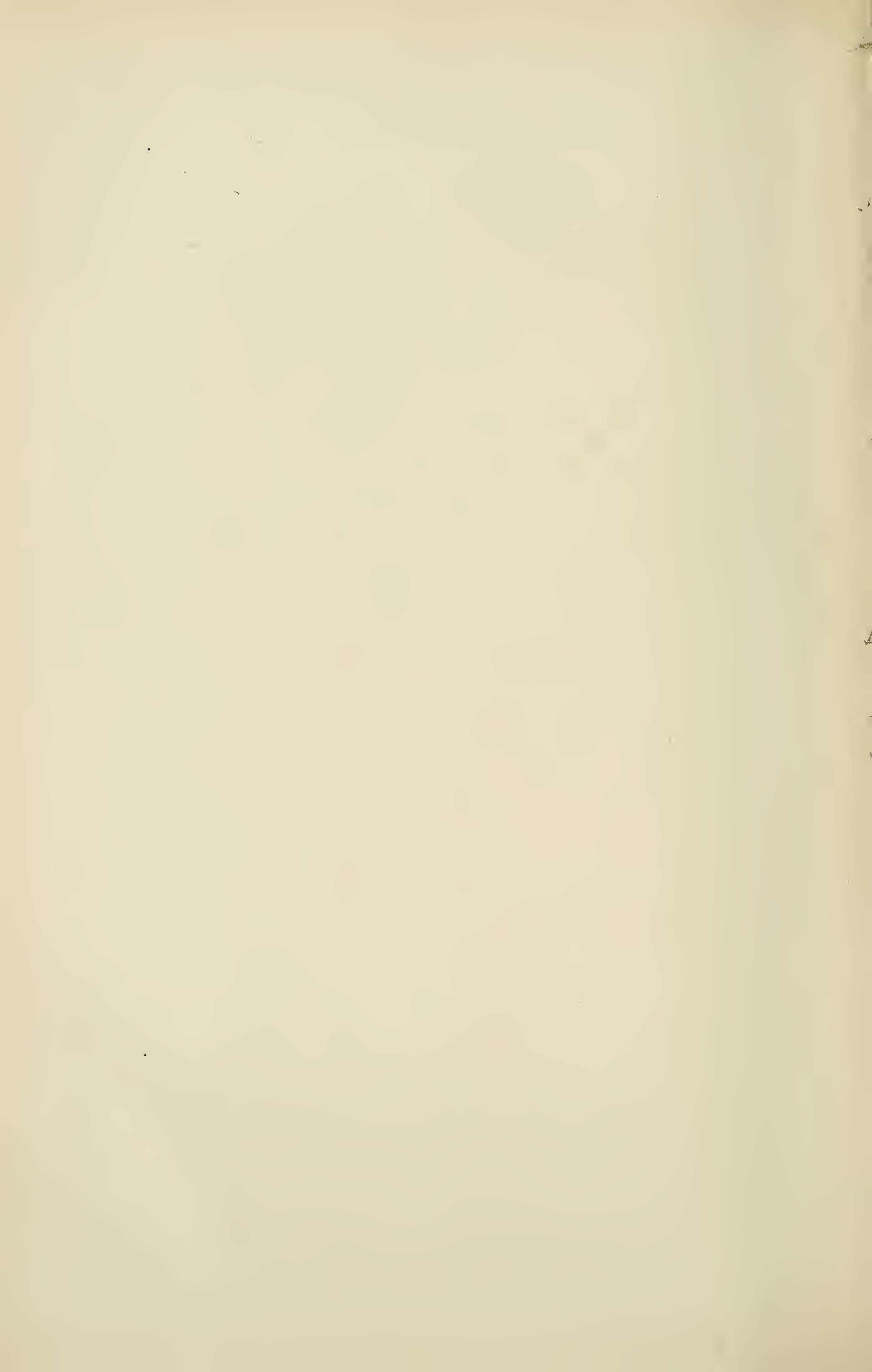


Fig. 15.

Fig. 16.

Lith. Anst. v. G. Freytag & Berndt Wien.

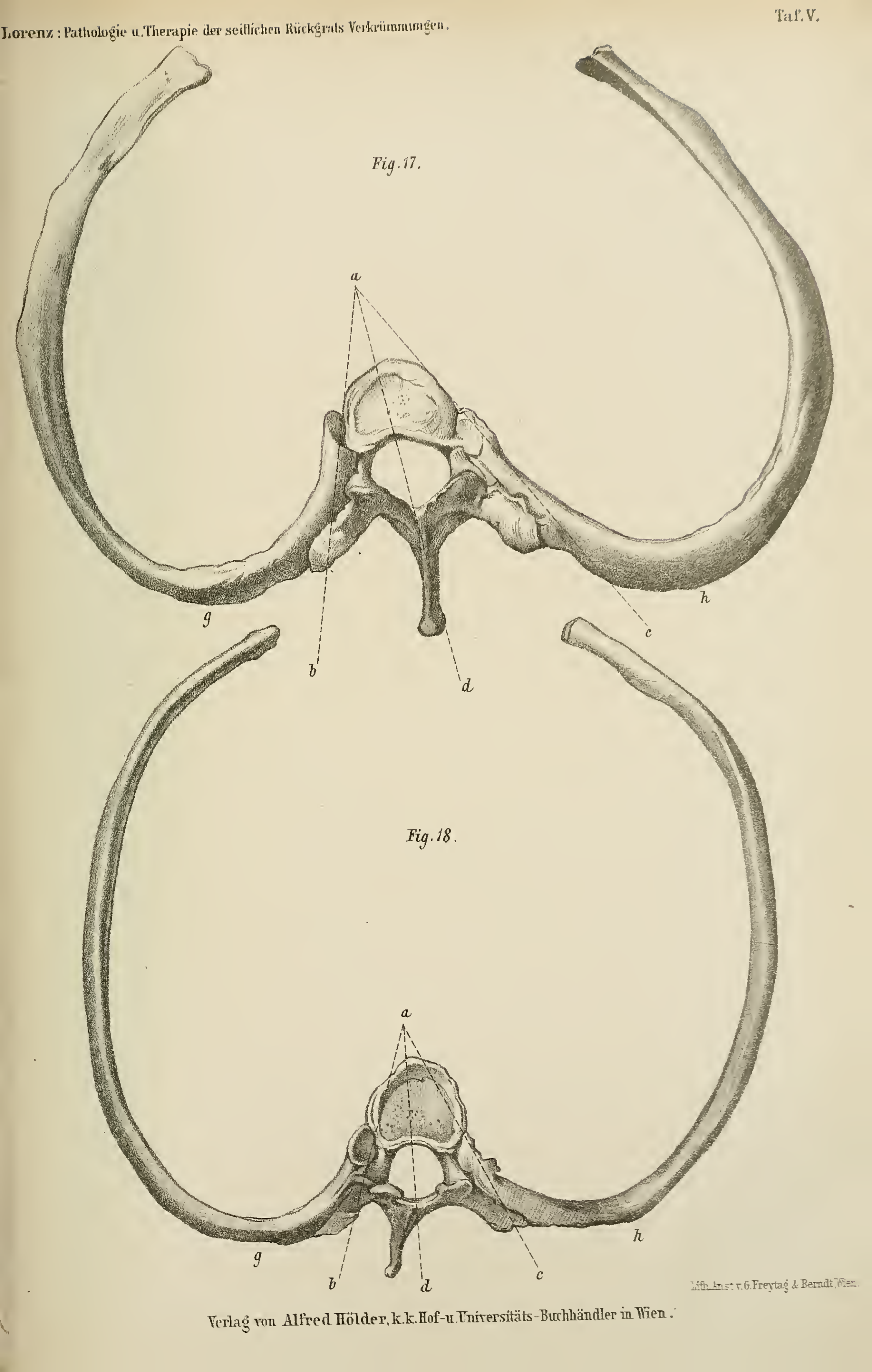
Verlag von Alfred Hölder, k.k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.





Taf. 5.

Fig. 17 u. 18. Scoliotische Thoraxringe aus einer linksconvexen Krümmung. Die Veränderungen sind beziehungsweise dieselben, wie in Fig. 16, nur nicht so prägnant entwickelt. Der Thoraxring, Fig. 18, gehört einer ganz minimalen Krümmung an, bei welcher eine Abweichung der Dornfortsätze von der Mittellinie nicht vorhanden war. Die leichte Knickung des convexseitigen Rippenwinkels (*g*) und die geringe Streckung des concavseitigen Rippenwinkels (*h*) ist combinirt mit einer entsprechenden Stellungsveränderung der Bogenwurzeln zum Wirbelkörper.



Verlag von Alfred Hölder, k.k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.





Taf. 6.

Fig. 19 u. 20. Scoliotische Thoraxringe aus einer rechtsconvexen Krümmung in der Ansicht von hinten. Die Wirbelkörper sind so gestellt, wie sie in einer normalen Wirbelsäule liegen, also mit senkrecht stehender Höhenachse. Dadurch kommt die Erhebung der concavseitigen und die Senkung der convexseitigen Rippen gut zum Ausdruck. Der convexseitige Querfortsatz (*a*) nimmt an der Rippensenkung Antheil.

Fig. 21. Scoliotischer Thoraxring aus einer rechtsconvexen Krümmung. Der Wirbelkörper hat in der Zeichnung dieselbe Lage, wie in der rechtsconvexen Columna. Die Rippenhebung und Rippensenkung sind dadurch scheinbar verschwunden.



Lith. Anst. v. G. Freytag & Berndt Wien.

Verlag von **Alfred Hölder**, k.k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.





Taf. 7.

Fig. 22. Oberer Antheil einer linksconvexen Dorsalkrümmung, mit oberer, rechtsconvexer, dorsocervicaler Gegenkrümmung; gesenkte Lage der convexseitigen Rippen an der unteren Krümmung; erhobene Stellung der concavseitigen Rippen der unteren Krümmung und der convexseitigen Rippen der oberen Krümmung. Bei *a* der verdickte Rand des vorderen Längsbandes in der Concavität des Krümmungsscheitels (Falxbildung). Bei *b* Rarefaction des convexseitigen Randes des Längsbandes in der Convexität des Krümmungsscheitels.

Fig. 23. Vide Taf. 8.

Fig. 24. Zwei Brustwirbel aus dem Scheitel einer linksconvexen Krümmung. Ansicht von hinten, aussen. Bei *a* die durch Rippensenkung gedehnten, convexseitigen Lgt. colli costae.

Fig. 25. Ansicht der hinteren Fläche dreier Wirbelkörper aus einer linksconvexen Krümmung. Das hintere Längsband deckt die Venen-Emissarien. Die convexseitigen Bogenwurzeln sind von den letzteren weniger weit entfernt, als die concavseitigen.

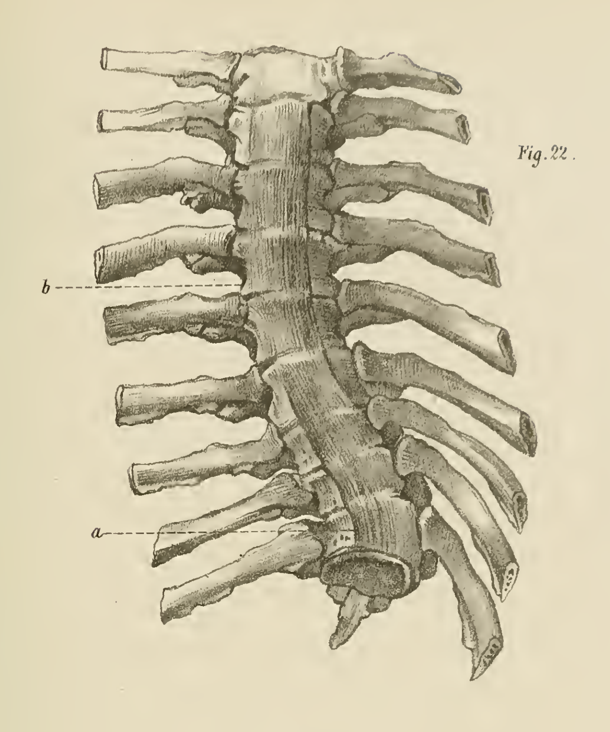


Fig. 22.

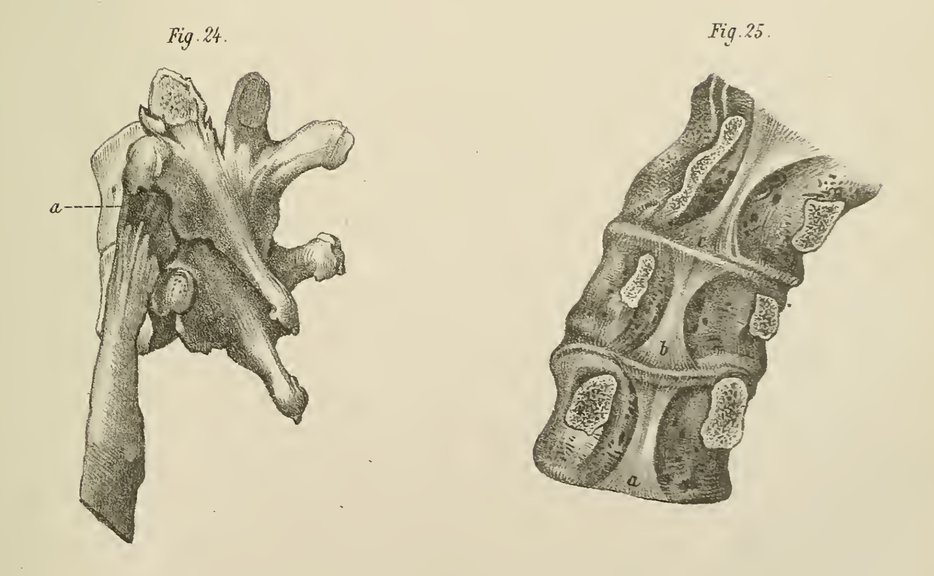


Fig. 24. Fig. 25.

Lith. Anst. v. G. Freytag & Berndt, Wien.

Verlag von **Alfred Hölder**, k. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.





Taf. 8.

Fig. 23. Hochgradig scoliotisches Rumpfskelet mit scoliotisch verändertem Becken Verlängerung des linken Diagonal-Durchmessers (*ef*). Atrophie des linken Kreuzbeinflügels. Gebrochener Verlauf der linken Linea innominata. Knickung bei *i* und *k*. Die Symphysis pubis liegt nicht mehr der Mitte des Promontorium gegenüber, sondern ist gegen die convexe Seite der Kreuzbein-Krümmung verschoben.

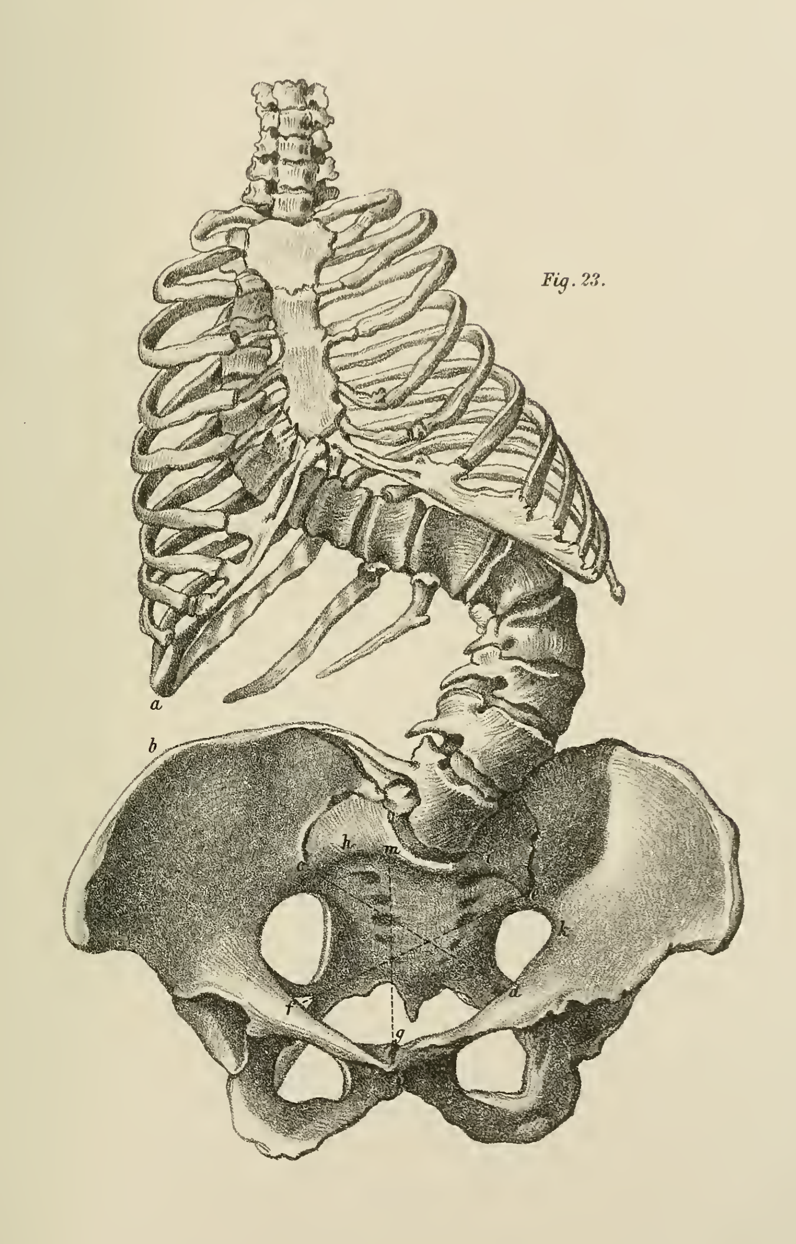
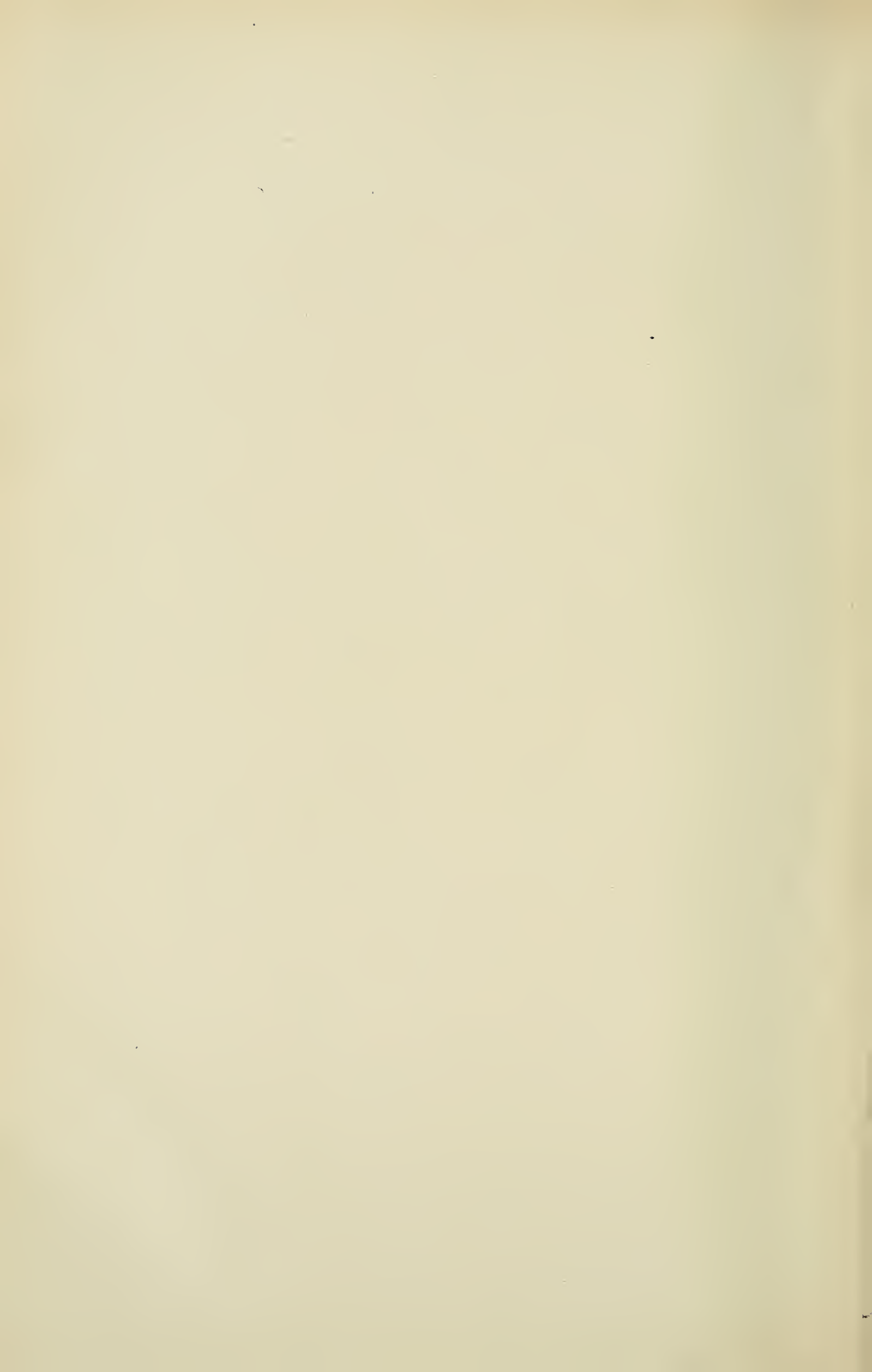


Fig. 23.

Lith. Anst. v. G. Freytag & Berndt Wien.
Verlag von Alfred Hölder, k.k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.



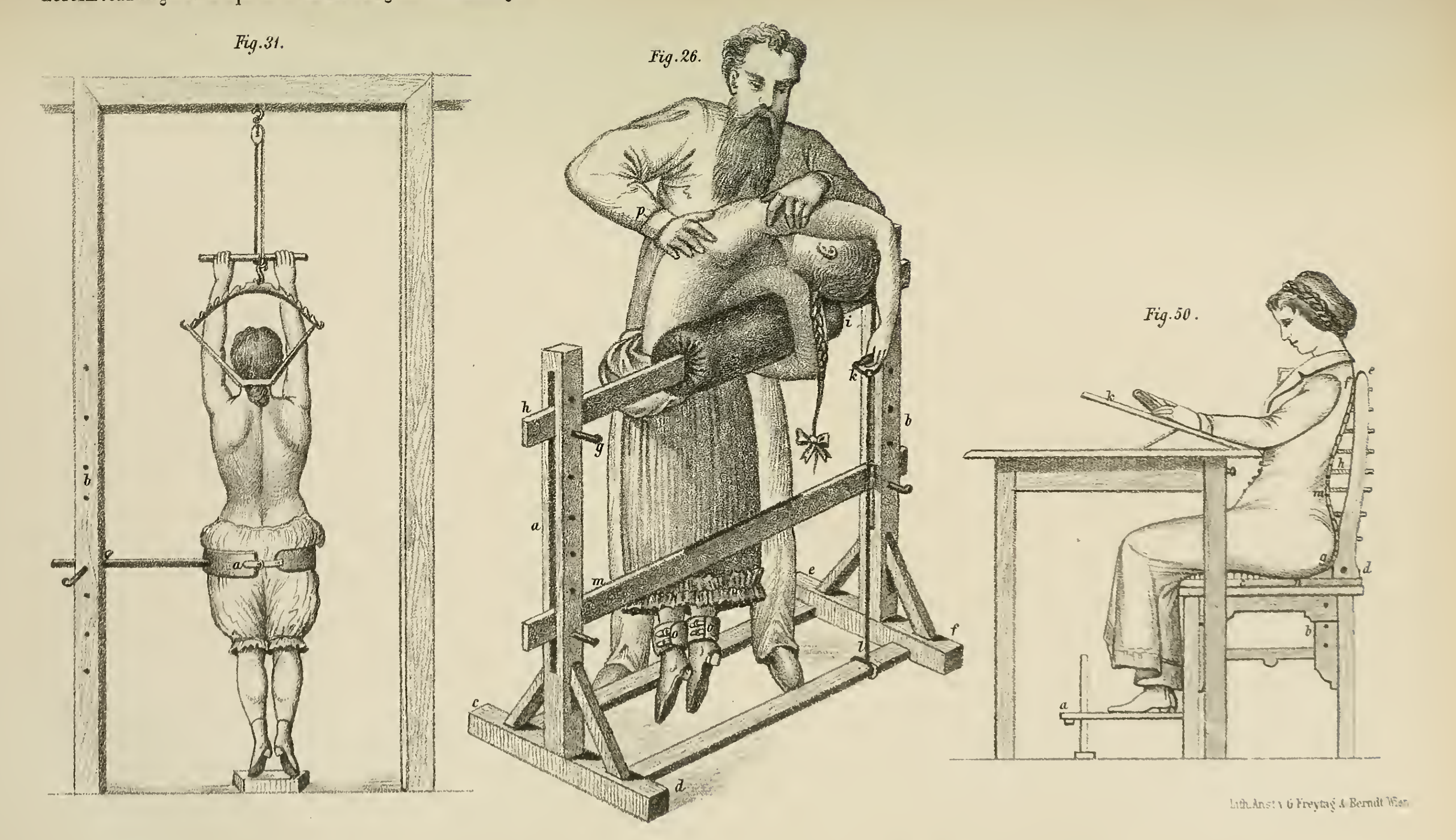


Taf. 9.

Fig. 26. Redressement der scoliotischen Brustwirbelsäule mittels seitlicher Suspension bei Fussbelastung.

Fig. 31. Suspensions-Stellung in der Beely'schen Schwebe zur Anlegung des Druckverbandes. Das Becken ist durch eine Beckengabel fixirt, um das Rotiren des Körpers bei der Umwicklung zu verhindern.

Fig. 50. Lehnsessel mit modellirbarer Lehne. In beliebiger Höhe stellbares Fussbrettchen *a*; *b* Schiebevorrichtung zum Reguliren der Sesselhöhe; *c* Vorrichtung zum Reguliren der Sitzfläche; *ed* Lehnenpfeiler im Winkel von 100° nach rückwärts geneigt, mit flacher Convexität fur die Lende und flacher Höhlung für den Rücken. *gmf* beweglicher Theil der Lehne aus Holzlatten (*m*) bestehend, welche durch zwei biegsame Eisenbänder miteinander verbunden sind. *h* Schrauben, durch welche der bewegliche Theil der Lehne in beliebiger Schweifung festgestellt werden kann. Der Stuhl steht mit grösstmöglicher negativer Distanz unter dem Tische, so dass der Oberkörper leicht nach rückwärts gelehnt ist und die Last desselben nicht durch die Ellbogen auf den Tisch geworfen werden kann. Das Pult *K* ist in beliebiger Höhe aufstellbar.



Lith. Anst. v. G. Freytag & Berndt Wien.

Verlag von Alfred Hölder, k. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.





Taf. 10.

Zur richtigen Würdigung der Schwierigkeiten, mit welchen die Herstellung der Lichtdrucke verbunden war, muss hier hervorgehoben werden, dass dieselben nicht nach eigens für diesen Zweck hergestellten Negativen gemacht wurden, sondern nach Photographien, welche gelegentlich aufgenommen wurden. Dieselben waren zum grossen Theil mangelhaft und ursprünglich gar nicht für den Zweck der Lichtdruck-Vervielfältigung berechnet. Damit erscheint die ungenügende Schärfe einzelner Bilder gerechtfertigt.

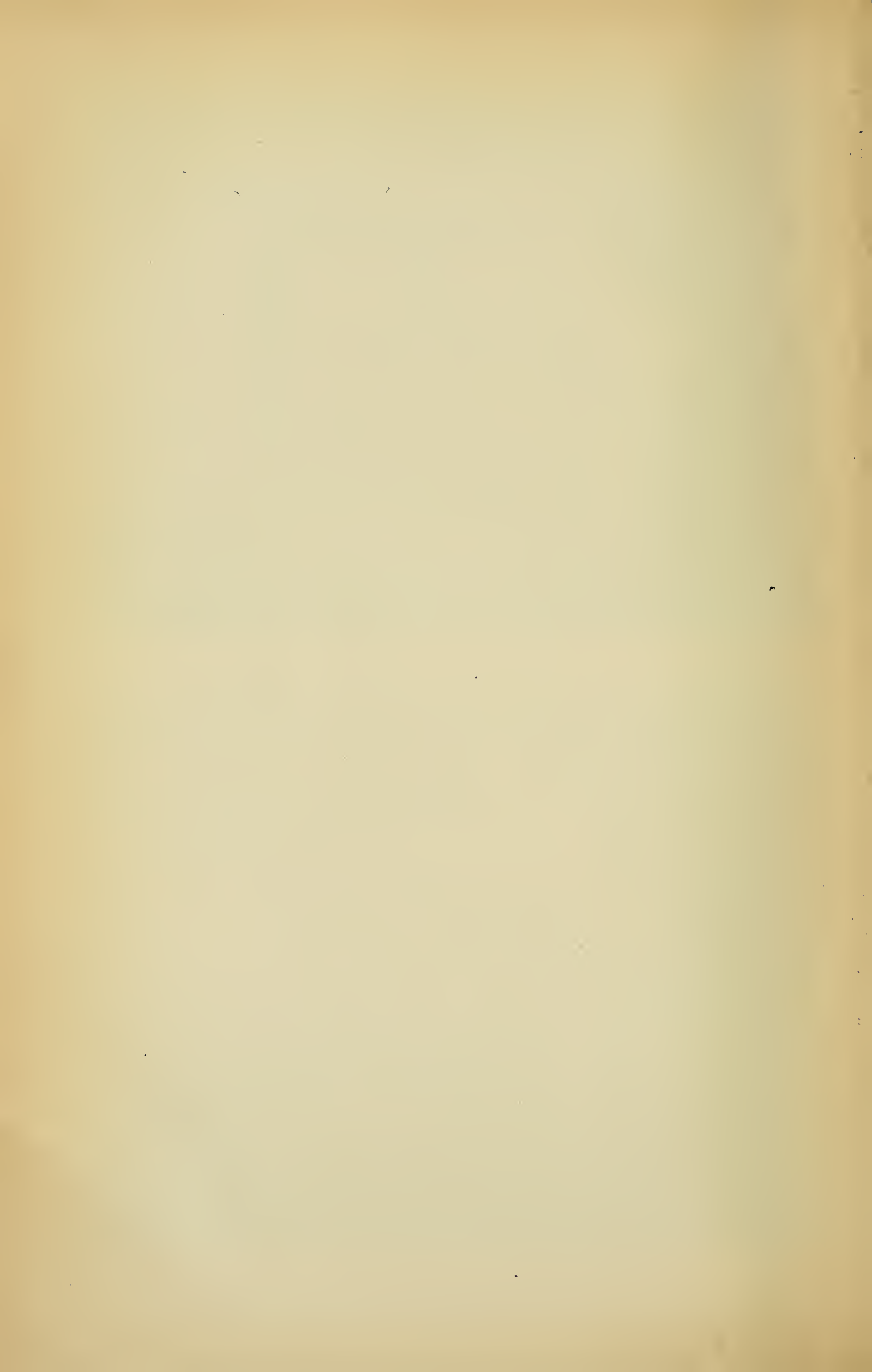
Fig. 27. Primäre, rechtsconvexe Dorsalscoliose bei einem 14jährigen Mädchen. Bedeutende Rechtsverschiebung des Oberkörpers auf dem Becken. Pendeln des rechten Armes. Das rechte Taillendreieck nach unten zu offen, das linke vertieft und halbmondförmig. Die linke Hüfte wegen der Rechtsverschiebung des Oberkörpers stärker vortretend als die rechte. Die Schultern in verticaler Richtung beiderseits gleich hoch. Die rechte Thoraxseite tritt mit dem rechten Schulterblatt mächtig nach hinten vor.

Fig. 28. Dieselbe Patientin (Fig. 27). Wirkung des Seitenzug-Verbandes. Der Schenkelzug, welcher von der linken Beckenperipherie des Verbandes ausgeht, ist auf der Photographie nicht gut zu sehen. Der Oberkörper wird durch den Verband in mässiger Linksverschiebung fixirt. Der seitliche Bogen der Brustwirbelsäule ist beträchtlich verflacht. Um den Druck des Verbandes gegen die prominente Thoraxseite zu verstärken, sind mehrere Filzplatten unter den entsprechenden Rand des Verbandes gelegt.



Fig. 27. Fig. 28.

Lichtdruck von Jaffé & Albert, Wien.
Verlag von Alfred Hölder, k. k. Hof- und Universitäts-Buchhändler in Wien.





Taf. 11.

Fig. 29 u. 30 stellt dieselbe Patientin vor. Alter 13 Jahre. Primäre, rechtsconvexe Dorsalscoliose. Fig. 29 zeigt die Wirkung eines stark redressirenden Seitenzug-Verbandes, welcher täglich durch mehrere Stunden innerhalb der vier Wände getragen wird. Die Patientin übt in dem Verbande eine Art Selbst-Redressement aus, indem sie den durch den Verband nach links geführten Oberkörper nach rechts hinüber wirft. Diese Aufgabe erleichtert sie sich zeitweilig durch den über den Kopf erhobenen linken Arm. Die zwischen den Schulterblattspitzen in scharfer Knickung rechtsconvexe Dornfortsatzlinie in Fig. 30 verläuft in Fig. 29 in flacher Links-Convexität.

Fig. 29. Fig. 30.

Lichtdruck von Jaffé & Albert, Wien.

Verlag von Alfred Hölder, k. k. Hof- und Universitäts-Buchhändler in Wien.





Taf. 12.

Fig. 32 u. 33, sowie Fig. 34 auf Taf. 13 stellt dieselbe Patientin vor. Alter 14 Jahre. Fig. 34, Taf. 13 zeigt eine primäre, linksconvexe Lumbalscoliose mit bereits entwickelter, mässiger Gegenkrümmung in der Brustwirbelsäule. Das linke Taillendreieck ist nahezu vollständig verstrichen, das rechte beträchtlich vertieft. Die rechte Hüfte ist prominent, die linke verstrichen. Die rechte Beckenhälfte ist scheinbar erhöht.

Fig. 33 stellt die Haltung der Patientin während der Anlegung des Gürtelverbandes vor. Die Linksneigung ist bei der Photographie etwas zu stark ausgefallen. Die linke Beckenhälfte ist durch eine Fussunterlage um etwa 3 Cm. erhöht. Das Becken ist durch eine Beckengabel fixirt, und die linke Schulter durch eine gepolsterte Krücke unterstützt zu denken.

Fig. 32 zeigt die Patientin in aufgerichteter Stellung. Dieselbe drängt mit der prominenten Thoraxseite gegen den rechtseitigen, oberen Rand des Gürtelverbandes an. Hier wird zweckmässig ein Filzpolster unterlegt. An der linken Beckenperipherie des Verbandes ist der Schenkelzug sichtbar. Der Vergleich von Fig. 32 mit Fig. 34, Taf. 13 zeigt, dass die Verhältnisse bezüglich der Taillendreiecke entgegengesetzt sind. In Fig. 32 ist das linke Taillendreieck vertieft und das rechte beträchtlich verflacht.



Fig. 33. Fig. 32.

Lichtdruck von Jaffé & Albert, Wien.
Verlag von Alfred Hölder, k. k. Hof- und Universitäts-Buchhändler in Wien.





Taf. 13.

Fig. 34. Primäre, linksconvexe Lumbalscoliose mit mässig entwickelter, dorsaler Gegenkrümmung. Vgl. die Beschreibung der Tafel 12. Fig. 34, 33, 32 stellt denselben Fall dar.

Fig. 35 stellt den Fall Fig. 27 und 28, Taf. 10 nach dreimonatlicher Behandlung mittels des methodischen Redressement, des Seitenzug- und Druckverbandes vor. Der seitliche Bogen der Dornfortsatzlinie ist beträchtlich verflacht, die Seitencontouren des Rumpfes sind nahezu völlig symmetrisch geworden.



Fig. 34. Fig. 35.

Lichtdruck von Jaffé & Albert, Wien.
Verlag von Alfred Hölder, k. k. Hof- und Universitäts-Buchhändler in Wien.





Taf. 14.

Fig. 36. Primäre, rechtsconvexe Dorsalscoliose eines neunjährigen Mädchens. Rechtsverschiebung des Oberkörpers auf dem Becken. Das rechte Taillendreieck ist nach unten zu offen, der rechte Arm pendelt frei; das linke Taillendreieck ist halbmondförmig gestaltet und vertieft. Die rechte Hüfte ist verstrichen, die linke prominent.

Fig. 37. Haltung derselben Patientin nach dreiwöchentlicher Anwendung des Seitenzug-Verbandes und des methodischen Redressement.



Fig. 36. Fig. 37.

Lichtdruck von Jaffé & Albert, Wien.
Verlag von Alfred Hölder, k. k. Hof- und Universitäts-Buchhändler in Wien.





Taf. 15.

Fig. 38 stellt die in Fig. 30 und 29, Taf. 11, bereits abgebildete Patientin nach dreimonatlicher Behandlung vor. Die Seitencontouren des Rumpfes sind symmetrischer geworden, der seitliche Bogen der Dornfortsatzlinie ist verflacht.

Fig. 39. Primäre, rechtsconvexe Dorsalscoliose; 14jähriges Mädchen. Die rechte Schulter ist auch in verticaler Richtung erhoben. Die rechte Scapula ist sichtlich weiter von der Dornfortsatzlinie entfernt, als die linke.

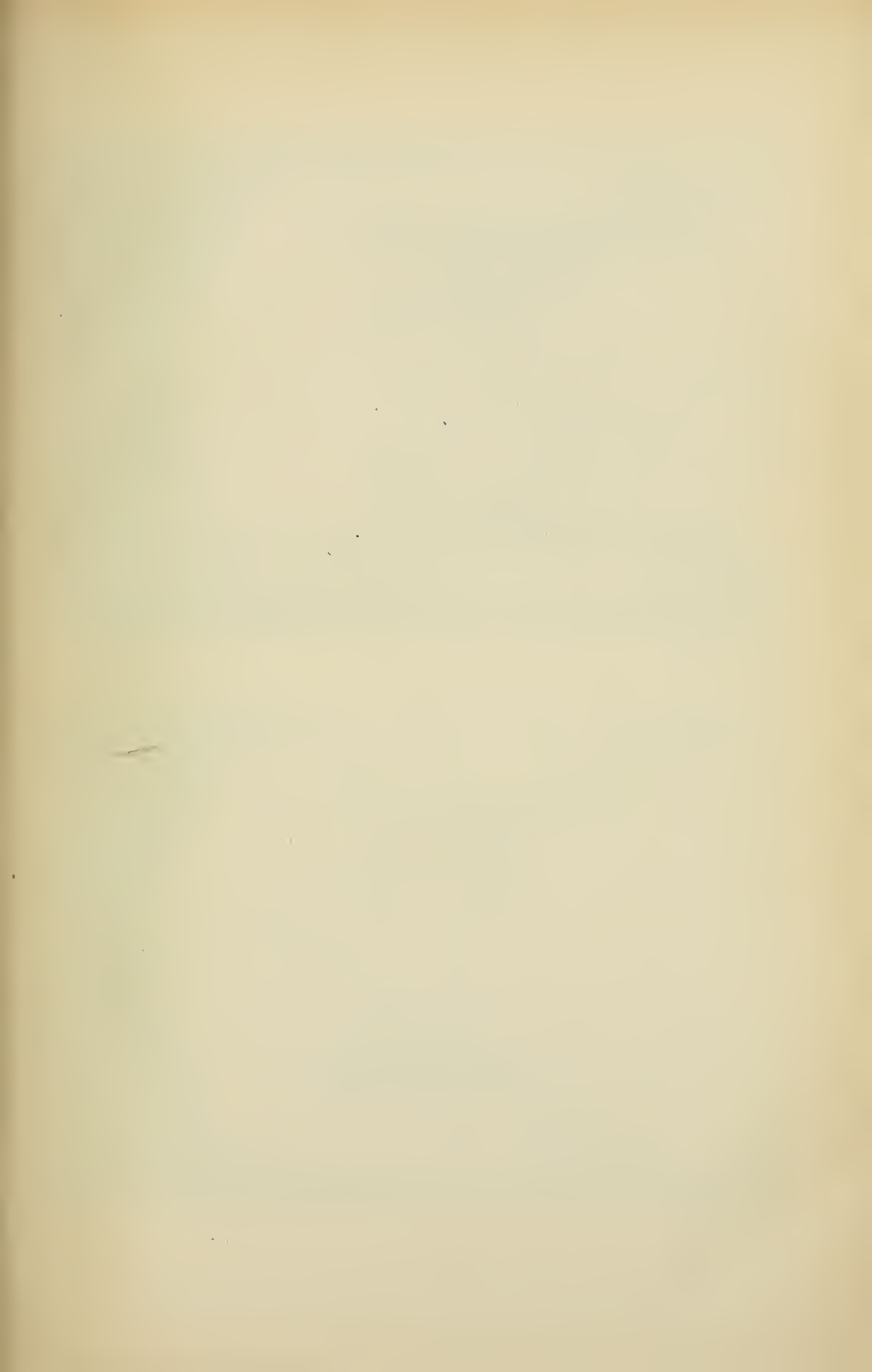


Fig. 38. Fig. 39.

Lichtdruck von Jaffé & Albert, Wien.

Verlag von Alfred Hölder, k. k. Hof- und Universitäts-Buchhändler in Wien.





Taf. 16.

Fig. 40 stellt die in Fig. 39, Taf. 15, bereits abgebildete Patientin nach sechswöchentlicher Anwendung eines stark redressirenden Seitenzug-Verbandes und energischem methodischen Redressement vor. Der seitliche Bogen der Dornfortsatzlinie ist etwas verflacht.

Fig. 41. Primäre, linksconvexe Lumbalscoliose bei einem 12jährigen Mädchen. Die linke Beckenhälfte ist s c h e i n b a r gesenkt, das linke Taillendreieck verstrichen, das rechte vertieft.

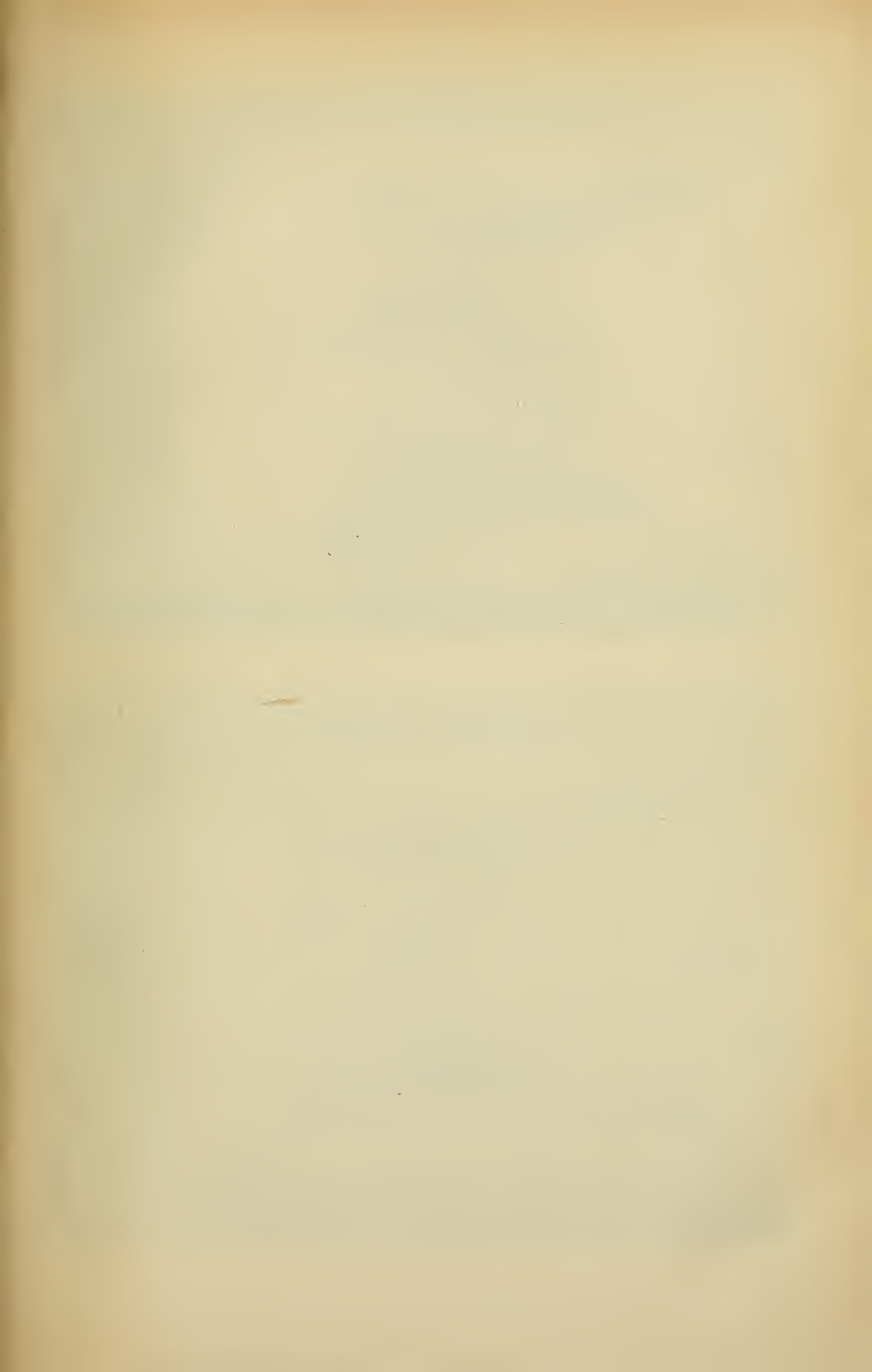


Fig. 40. Fig. 41.

Lichtdruck von Jaffé & Albert, Wien.

Verlag von Alfred Hölder, k. k. Hof- und Universitäts-Buchhändler in Wien.





Taf. 17.

Fig 42 stellt die in Fig. 41, Taf. 16, bereits abgebildete Patientin nach dreimonatlicher Behandlung mittelst des Gürtelverbandes und methodischen Redressements vor. Die Asymmetrie der Taillendreiecke ist vollständig ausgeglichen.

Fig. 43. Primäre, linksconvexe Dorsalscoliose eines 13jährigen Mädchens. Die Verkrümmung ist das Spiegelbild der primären, rechtsconvexen Dorsalscoliose.

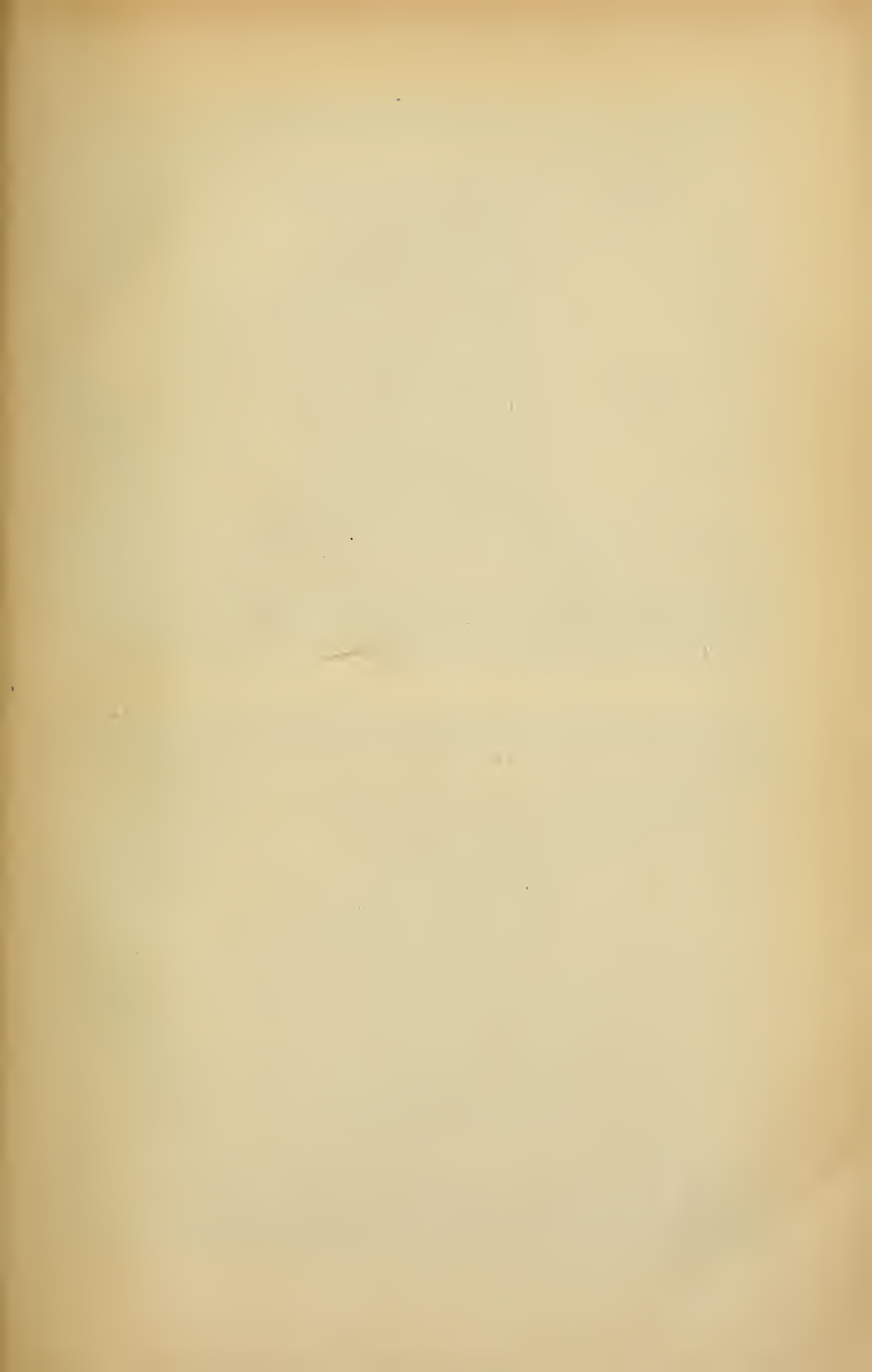


Fig. 42. Fig. 43.

Lichtdruck von Jaffé & Albert, Wien.

Verlag von Alfred Hölder, k. k. Hof- und Universitäts-Buchhändler in Wien.





Taf. 18.

Fig. 44. Primäre, rechtsconvexe Dorsalscoliose, charakteristische Gestaltung der Taillendreiecke. Das rechte ist dreieckig gestaltet und vertieft, das linke halbmondförmig und in die Länge gezogen. Die rechte Scapula ist bedeutend weiter von der Dornfortsatzlinie entfernt, als die linke. Der Querdurchmesser des linken Lendenrumpfes ist verkürzt; der Querdurchmesser der convexseitigen, rechten Thoraxhälfte verlängert.

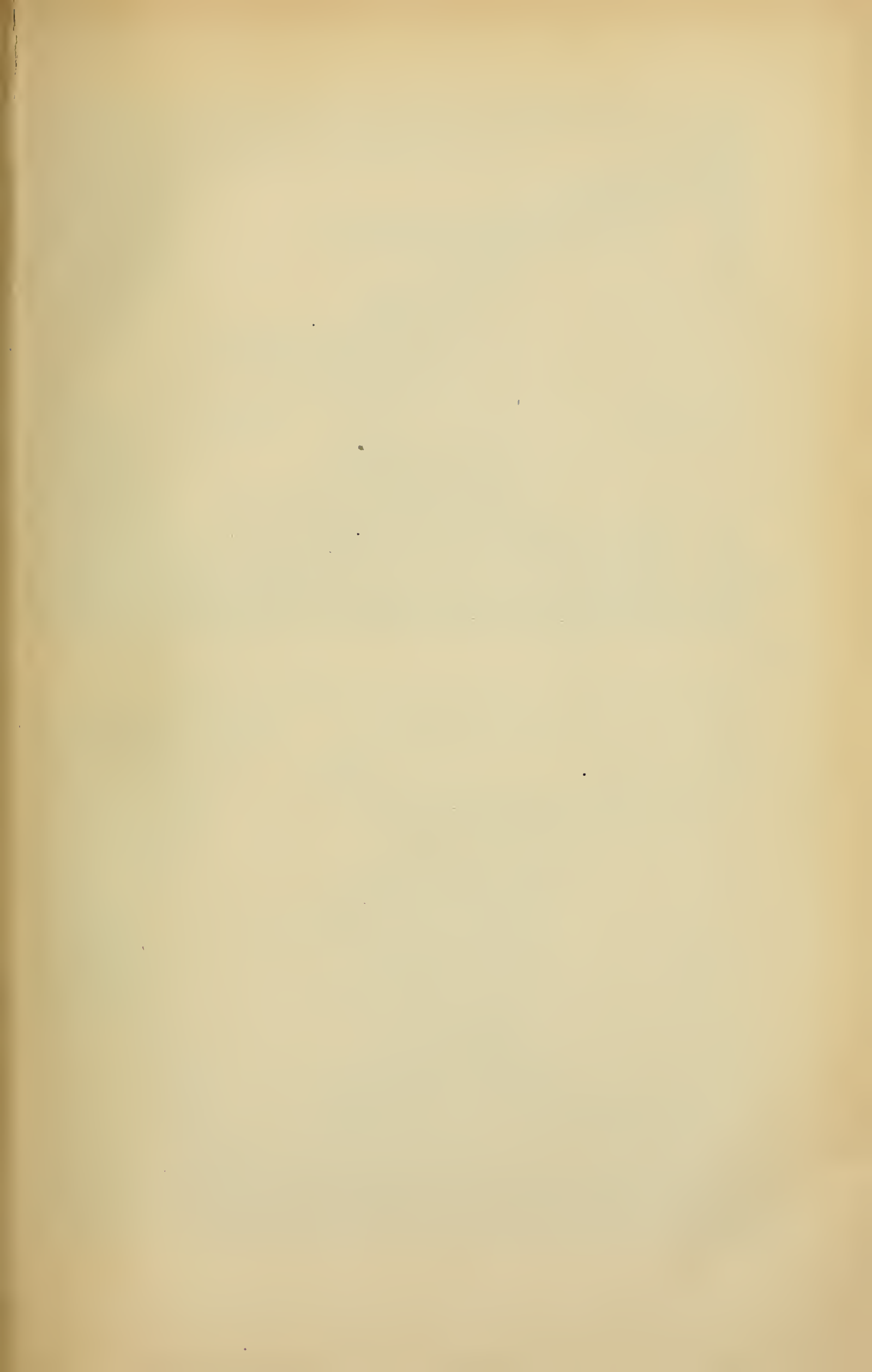
Fig. 45. Primäre rechtsconvexe Lumbalscoliose.



Fig. 44. Lichtdruck von Jaffé & Albert, Wien. Fig. 45.

Verlag von Alfred Hölder, k. k. Hof- und Universitäts-Buchhändler in Wien.





Taf. 19.

Fig. 46. Primäre, rechtsconvexe Lumbalscoliose, Fig. 46 und 45, Taf. 18, stellen das Spiegelbild der primären, linksconvexen Lumbalscoliose vor. Vgl. Fig. 34, Taf. 13, Fig. 41, Taf. 16.

Fig. 47. Primäre, rechtsconvexe Dorsalscoliose, mit charakteristischer Stellung der Scapulae. Das rechte Schulterblatt ist weiter von der Dornfortsatzlinie entfernt, als das linke. Dieses ist namentlich mit seiner Spitze den Dornfortsätzen genähert.



Fig. 46. Lichtdruck von Jaffé & Albert, Wien. Fig 47.

Verlag von Alfred Hölder, k. k. Hof- und Universitäts-Buchhändler in Wien.





Taf. 20.

Fig. 48. Primäre, rechtsconvexe Dorsalscoliose, mit entwickelter dorsocervicaler Gegenkrümmung. Die linke Schulter in verticaler Richtung erhöht. Asymmetrie der Nackenschulterlinien. Die linke Halsseite verkürzt, die rechte verlängert.

Fig. 49. Linksconvexe, rhachitische Scoliose. Der Krümmungsscheitel liegt im mittleren Abschnitte der ganzen Wirbelsäule, unterhalb des linken Schulterblattes. Entwickelte, rechtsconvexe dorsocervicale Gegenkrümmung. Dementsprechend die rechte Schulter in verticaler Richtung erhöht.

Fig. 48.

Fig. 49.

Lichtdruck von Jaffé & Albert, Wien.

Verlag von Alfred Hölder, k. k. Hof- und Universitäts-Buchhändler in Wien.





